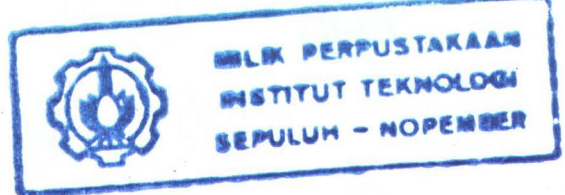
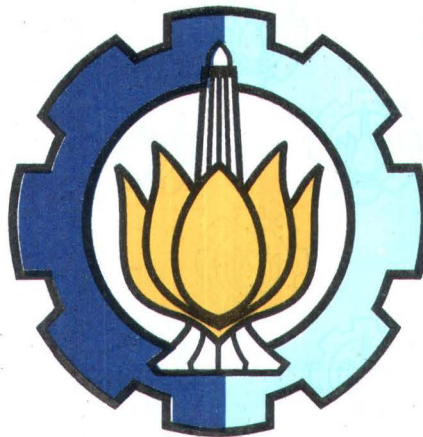


23.154/H/05



## **TUGAS AKHIR** **(LK 1347)**

# **ANALISA PERBANDINGAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU SISTEM STOCK DAN SISTEM PEMBELIAN BEBAS PADA PEMBANGUNAN LAMBUNG KAPAL DI GALANGAN**



RSPe  
658.787  
Kur  
a-1  
2005

OLEH:

**YENI KURNIAWATI**  
**4199.100.026**

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	15-8-2005
Terima Dari	H/
No. Agenda Prp.	223313

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2005**

# **ANALISA PERBANDINGAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU SISTEM STOCK DAN SISTEM PEMBELIAN BEBAS PADA PEMBANGUNAN LAMBUNG KAPAL DI GALANGAN**

## **TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diatas telah direvisi Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk

Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik Perkapalan

Pada

Jurusan Teknik Perkapalan

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

Mengetahui / Menyetujui :

Dosen Pembimbing,



Ir. HERI SUPOMO, MSc.

NIP : 131.842.506

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA**



**ANALISA PERBANDINGAN PERSEDIAAN BAHAN  
BAKU SISTEM STOCK DAN SISTEM PEMBELIAN  
BEBAS PADA PEMBANGUNAN LAMBUNG KAPAL  
DI GALANGAN**

**TUGAS AKHIR**

**Tugas Akhir diatas telah direvisi Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk**

**Memperoleh Gelar**

**Sarjana Teknik Perkapalan**

**Pada**

**Jurusan Teknik Perkapalan**

**Fakultas Teknologi Kelautan**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Surabaya**

**Mengetahui / Menyetujui :**

**Dosen Pembimbing**

  
**Ir. HERI SUPOMO, MSc.**  
**NIP. 131.842.506**

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA**

## ABSTRAK

Pada Tugas Akhir ini telah dilakukan analisa perbandingan terhadap proses persediaan bahan baku sistem stock dan sistem pembelian bebas. Galangan-galangan besar banyak menggunakan sistem stock dalam melakukan persediaan material. Sedangkan galangan-galangan kecil dengan modal terbatas lebih memilih menggunakan sistem kedua yaitu sistem pembelian bebas sesuai pesanan.

Persediaan material sistem stock dilakukan dengan menentukan kualitas pembelian yang paling optimal pada galangan yang bersangkutan dengan menerapkan metode *Economical Order Quantity* (EOQ) yaitu suatu jumlah pembelian bahan yang akan dapat mencapai biaya persediaan yang paling minimal sehingga diharapkan dapat menekan biaya-biaya persediaan menjadi serendah-rendahnya.

Sedangkan sistem kedua yaitu sistem pembelian bebas sesuai pesanan menggunakan prinsip *Material Requirements Planning* (MRP) yang bertujuan utama untuk merencanakan kebutuhan bahan baku/ material berdasarkan pesanan/ kebutuhan digalangan.

Hasil dari perbandingan kedua sistem diatas akan digunakan sebagai acuan untuk proses persediaan material digalangan agar dapat memenuhi kebutuhan material dengan tepat sehingga tidak mengganggu proses produksi yang sedang berlangsung.

Kata Kunci : Sistem Persediaan Bahan Baku, dan Produksi kapal.

## ABSTRACT

*This Final Project have been conducted the analysis which compare the material process using stock system and free procurement system. Big shipyards usually using stock system for operating material supplies. Whereas small shipyards with limited financial more interested to use the second system that is free procurement system based on order. Material supply with stock system operated by determine the most optimal procurement quality on that operating shipyard by apply Economical Order Quantity (EOQ) methode that is a material procurement that will able to gain minimal supply so that able to minimize supply cost. Whereas the second system, the free procurement system based on order using Material Requirements Planning (MRP) principle that have main purpose to plan material requirement based on order or necessity on shipyard. Comparison result of two above system will be used as a hint for material supply process on shipyard so that able to fill material necessity exactly, so won't disturb production process.*

*Key Words : Material Supply System, and Ship Production*



## KATA PENGANTAR

Syukur Allhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan cinta, petunjuk, bimbingan dan ridhloNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dan mampu mengatasi segala hambatan yang ditemui atas tuntunanNya.

Shalawat serta salam tak lupa selalu terkirim untuk kekasih, dan teladan kita Muhammad Rasulullah SAW, yang senantiasa memberi petunjuk arah jalan kebenaran dan menghindarkan kita dari kesesatan hidup.

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik oleh penulis tentunya tidak lepas dari dukungan berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Heri Supomo, MSc. selaku dosen pembimbing, atas segala bimbingan ilmu dan waktu yang telah diluangkan, serta kesabaran dalam mengarahkan dan memberi nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir.Triwilaswandio,MSc., selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan – FTK – ITS
3. Bapak Digul Siswanto,MSc., selaku dosen wali selama penulis menjadi mahasiswi di Jurusan Teknik Perkapalan – FTK – ITS
4. Ayah dan Ibu' tercinta (Hery Moestahal dan Mahmudah) atas segala cinta, do'a, kesabaran, motivasi serta bantuan moral dan materi sampai penulis menyelesaikan perkuliahan dan Tugas Akhir ini. Maaf apabila

selama ini sering menyusahkan dan merepotkan ayah dan ibu, hanya Allah SWT. yang dapat membalas segalanya.

5. Adik-adikku tercinta (*Mak Ida dan Mak Yesi*) terimakasih semuanya atas cinta, *support*, nasehat dan do'anya, semoga cinta ini selalu karena Allah, amien. Dan jangan lupa doa dan bantuannya biar cepet dapat "pedet" ya....
6. Seluruh staf dosen, karyawan dan karyawanati Jurusan Teknik Perkapalan atas bantuannya baik secara langsung maupun tidak langsung.
7. *Crew* paviliun Al-Fath (*Bidadari*"Shanti"Clepto, "Laila"Yahui, Ratna"erga", Moemoen"Maniez"(huek2)), terimakasih atas segala cinta, motivasi, nasehat, perhatian, serta pengertiannya. Aku mencintai kalian semua karena Allah, semoga persaudaraan kita abadi, amien.
8. Kakakku tercinta Riz-Q,ST, atas segala nasehat, bantuan, dan kesabarannya menghadapi penulis yang sering menyusahkan dan tidak jua bersikap dewasa. Jazakillah juga untuk seluruh *crew* Al-Khansa.
9. Saudari-saudariku SS Perkapalan *female* dan alumni ("*Mak*," *Wiwid*, *Fitri* "*Anthrax*", *Ice*' ST, dan *Yeni* "*Chentung*" ST), atas indahnya kebersamaan kita selama ini. Kapan kumpul2 lagi? kangen nih....*Keep Strong Gal's!!!!!!*
10. Saudara-saudaraku SS Perkapalan *male* dan alumni semuanya tak terkecuali, atas *support*, segala kekonyolan, dan pengalaman2 baru, serta bantuan yang tidak ada habis-habisnya, maaf kalau selalu merepotkan, semoga angkatan kita tercinta tetap kompak selamanya, amien.
11. Sahabat-sahabatku OE'99 *plus* (Shanti ST, Melly, Alien ST, Tyas ST, Riens, Denock ST, An2 ST dan m Ci2ng ST) atas kekompakan yang

terjalin walau “tidak disengaja”. *Sorry* juga kalo sering merepotkan.

Semoga Allah SWT. mengabadikan persaudaraan kita, amien.

12. Adek-adekku teman nge-lab, ngerumpi, *browsing*, makan, jamaah sholat (cieee...), nge-friends, etc. Nora, Riska, May, Ruth, Umi Salma, Efa Rose, Ika, dan semua *crew* Naval Girls, atas segala bantuan dan dukungannya. Perkapalan menjadi lebih berwarna karena kehadiran kita. Tetap berjuang saudariku.
13. Teman-teman seperjuangan Dq, O2k, DeeDot, aRif (00), n Ardi (00). Tanx bantuan, n infonya, tetep SEMANGAT!!!
14. Pak Darsono, ST beserta *crew* bangunan baru dan seluruh staf dan karyawan/karyawati PT Dok dan Perkapalan Surabaya, atas semua data dan info yang diberikan sebagai dasar pengerjaan TA ini.
15. Keluarga H. Hafidin dan Ibu atas kebaikan dan kesabarannya. Maaf atas segala kesalahan yang mungkin penulis lakukan selama ini.
16. Semua pihak yang telah membantu penulis, yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Penulis sadar bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, maka saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya, Mei 2005

Penulis



## DAFTAR ISI

Hal

JUDUL TUGAS AKHIR	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
BAB I	PENDAHULUAN
1.1	Latar Belakang Masalah ..... 1
1.2	Perumusan Masalah ..... 3
1.3	Tujuan dan Manfaat ..... 3
1.4	Batasan Masalah ..... 4
1.5	Metodologi Penelitian ..... 5
1.6	Sistematika Penulisan Laporan ..... 8
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA
2.1	Peramalan Kebutuhan Bahan Baku..... 10
2.2	Pengendalian Persediaan Bahan Baku Secara EOQ..... 17
2.2.1	Macam – Macam Biaya Persediaan..... 18
2.2.2	Model Economical Order Quantity (EOQ)..... 20
2.3	Pengendalian Persediaan Bahan Baku Secara MRP..... 22
2.3.1	Penjadwalan Produksi Induk (Master Production Scheduling - MPS)..... 24
2.3.2	Penggunaan Sistem MRP ..... 32
BAB III	PENGUMPULAN DATA DAN SURVEY KONDISI GALANGAN
3.1	Kondisi Galangan PT Dok dan Perkapalan Surabaya..... 41
3.1.1	Bidang Usaha..... 41

3.1.2	Struktur Organisasi.....	42
3.1.3	Produksi Bangunan Baru.....	43
3.1.4	Alur Material di Galangan PT. DPS.....	52
3.2	Analisa Data .....	54
3.2.1	Pengumpulan Data.....	54
3.2.2	Pengolahan Data dengan EOQ dan MRP.....	56
3.2.2.1	Pengolahan Data dengan EOQ.....	57
3.2.2.2	Pengolahan Data dengan MRP.....	61
BAB IV	ANALISA PERBANDINGAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU SISTEM STOCK DAN SISTEM PEMBELIAN BEBAS	
4.1	Analisa Kualitatif.....	64
4.2	Analisa Kuantitatif.....	66
4.3	Keuntungan Persediaan Material Dengan Pembelian Bebas Dibandingkan Sistem Stock.....	76
4.4		
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan .....	79
5.2	Saran .....	80
	DAFTAR PUSTAKA.....	x
	LAMPIRAN 1	
	LAMPIRAN 2	
	LAMPIRAN 3	

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1.1 Diagram metodologi dan analisis .....	7
Gambar 2.1 Annual Inventory Costs .....	20
Gambar 2.2 Diagram Input MRP .....	30
Gambar 2.3 Diagram Output MRP .....	31
Gambar 3.1 Struktur Organisasi PT. Dok dan Perkapalan Surabaya .....	43
Gambar 3.2 Sistem persediaan material di PT DPS .....	52
Gambar 3.3 Alur material untuk bangunan baru di PT. DPS.....	54



## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1	Format Master Production Schedule (MPS).....27
Tabel 2.2	Contoh Tampilan Bucketless MRP .....33
Tabel 2.3	Material Requirement Planning (MRP).....37
Tabel 3.1	Daftar kebutuhan material Deck Cargo Barge 300 FT Block 1 ....56
Tabel 3.2	Kebutuhan Pelat tebal 12 mm, 25 item dengan berat 62,29 ton ...62
Tabel 3.3	Kebutuhan Pelat tebal 9,5 mm, 16 item dengan berat 20,97 ton ..62
Tabel 4.1	Perbandingan Persediaan Material sistem Stock dan Pembelian Bebas..... 64
Tabel 4.2	Kebutuhan material pelat berdasarkan ketebalan .....66
Tabel 4.3	Material 8 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 1 ....68
Tabel 4.4	Material 9,5 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 1..68
Tabel 4.5	Material 12 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 1...68
Tabel 4.6	Material 8 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 2....70
Tabel 4.7	Material 9,5 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 2..70
Tabel 4.8	Material 12 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 2...70
Tabel 4.9	Material 8 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 3....72
Tabel 4.10	Material 9,5 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 3..72
Tabel 4.11	Material 12 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 3...72
Tabel 4.12	Material 8 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 4....74
Tabel 4.13	Material 9,5 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 4..74
Tabel 4.14	Material 12 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 4...75





## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

Mari mendekat pada ALLAH.....

Lebih dekat.....

Agar tunduk, saat yang lain angkuh.....

Agar teguh, kala yang lain runtuh.....

Agar tegar, jika yang lain terlempar....

Agar dicinta, walau yang lain dimurka....





## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Kelancaran dan keteraturan proses produksi merupakan salah satu tolok ukur keberhasilan suatu perusahaan, serta menunjukkan kualitas dari suatu perusahaan atau galangan. Salah satu penunjang keberhasilan suatu proses produksi adalah kelancaran arus bahan baku/material digalangan yang bersangkutan. Namun pada beberapa kasus dapat ditemukan bahwa persediaan bahan baku pada suatu galangan menjadi sangat tidak teratur jumlah maupun kondisi materialnya sebagai akibat dari proses penyimpanan yang kurang baik. Hal ini dikarenakan penentuan sistem persediaan material digalangan yang kurang tepat.

Pada umumnya galangan-galangan saat ini menggunakan dua sistem yang sering dipakai yaitu persediaan material sistem stock dan dengan sistem pembelian sesuai kebutuhan. Mengingat seringnya sistem ini dipakai maka penulis akan membuat perbandingan dari kedua sistem persediaan material ini mana yang terbaik yang dapat lebih memperlancar jalannya proses produksi digalangan.

Sistem persediaan material yang pertama yaitu menggunakan sistem *stock* banyak digunakan digalangan-galangan yang mempunyai modal besar sehingga mampu melakukan pembelian dalam jumlah besar, sistem ini dianggap dapat mencegah ketiadaan bahan baku yang dikhawatirkan dapat





menghambat jalannya produksi. Namun stock yang terlalu besar akan mengakibatkan terjadinya beberapa kerugian diantaranya adalah semakin besarnya biaya penyimpanan atau pergudangan yang harus dikeluarkan, untuk mengadakan stock yang besar akan diperlukan biaya pembelian bahan baku yang juga besar, selain itu tingginya biaya penyimpanan serta investasi pada persediaan bahan baku akan mengakibatkan berkurangnya dana untuk pembiayaan dan investasi dalam bidang yang lain, belum lagi apabila terjadi kerusakan pada material yang disimpan tersebut, maka pembelian kembali atau pembuangan bahan/material yang awalnya sudah di stock digudang, akan menyebabkan kerugian yang berlipat ganda pada suatu galangan.

Sedangkan galangan-galangan kecil dengan modal terbatas dan dengan pertimbangan menghemat biaya penyimpanan dan mencegah kerugian akibat kerusakan bahan baku, lebih memilih menggunakan sistem kedua yaitu dengan melakukan *pembelian sesuai kebutuhan*. Selain mengurangi biaya penyimpanan dan biaya persediaan, sistem ini dapat memperkirakan jenis, spesifikasi, dan jumlah material/bahan yang dibutuhkan galangan dan akan dibeli sebagai persediaan. Namun untuk dapat menggunakan sistem ini harus dipersiapkan data-data atau arsip mengenai aktivitas persediaan bahan baku pada suatu periode yang pernah dilakukan, sehingga keteraturan manajemen perusahaan sangat mempengaruhi persediaan material dengan sistem ini dan hal ini harus mendapat perhatian besar dari perusahaan yang bersangkutan.



## **1.2. Perumusan Masalah**

Bertolak dari latar belakang penulisan ini maka yang menjadi masalah dalam studi ini adalah :

- a) Bagaimana memperkirakan/meramalkan kebutuhan pelat pada pembangunan lambung kapal ?
- b) Bagaimana prosedur pelaksanaan persediaan pelat menggunakan sistem stock (persediaan digudang) ?
- c) Bagaimana prosedur pelaksanaan persediaan pelat menggunakan sistem pembelian sesuai kebutuhan ?
- d) Bagaimana perbandingan kedua sistem ini dalam hal prosedur dan proses pengadaannya
- e) Berapa besar pengaruh perubahan biaya produksi yang dikeluarkan galangan apabila menggunakan sistem stock atau sistem pembelian sesuai kebutuhan ?

## **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Dalam penyusunan tugas akhir ini, tujuan yang akan dicapai :

- a. Mendapatkan perkiraan kebutuhan pelat yang diperlukan galangan pada pembangunan lambung kapal
- b. Mengetahui prosedur pelaksanaan persediaan bahan baku dengan menggunakan sistem stock
- c. Mengetahui prosedur pelaksanaan persediaan bahan baku dengan sistem pembelian sesuai pesanan/ kebutuhan



- d. Mengetahui perbandingan kedua sistem persediaan bahan baku dalam hal prosedur dan proses pengadaannya.
- e. Mengetahui pengaruh besarnya perubahan biaya produksi yang dikeluarkan apabila menggunakan kedua sistem persediaan material tersebut.

Dari tugas akhir ini, diharapkan dapat diambil manfaat sebagai berikut :

- a) Secara akademis diharapkan hasil pengerjaan Tugas Akhir ini dapat membantu menunjang proses belajar mengajar, dan dapat turut menyemarakkan khasanah pendidikan dinusantara ini.
- b) Secara praktek diharapkan hasil pengerjaan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi pekerjaan digalangan, sehingga diharapkan lebih memudahkan proses penyediaan bahan baku di galangan-galangan tersebut.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Batasan – batasan yang dipakai pada penulisan ini yaitu :

- a) Penelitian untuk mendapatkan perbandingan sistem persediaan bahan baku dilakukan di galangan PT Dok dan Perkapalan Surabaya
- b) Peramalan kebutuhan bahan baku untuk keperluan proses produksi untuk waktu yang akan datang didasarkan pada rata-rata pemakaian bahan-bahan baku pada waktu-waktu yang telah lalu.





- c) Jumlah kebutuhan bahan baku (pelat) didasarkan pada jumlah kebutuhan bahan baku yang dipakai pada pembangunan lambung kapal bentuk flat top barge.

### **1.5. Metodologi Penelitian**

metode dan langkah –langkah yang dilakukan dalam melakukan analisa dan penelitian, adalah sebagai berikut:

#### **1. Melakukan Pengumpulan Data dan Survey Kondisi Galangan**

Pengumpulan data dilakukan dengan mengadakan survey langsung kegalangan, dalam hal ini di PT. Dok dan Perkapalan Surabaya. Data-data yang dikumpulkan sebagai dasar pengerjaan tugas akhir adalah:

- ✱ Data yang berhubungan dengan material, yaitu: volume, jumlah persediaan, dan jumlah permintaan material
- ✱ Biaya-biaya yang berhubungan dengan persediaan material, yaitu; biaya penyimpanan, pembelian, dan pemesanan

#### **2. Melakukan Pengolahan Data dan Hasil Survey di Galangan**

Pengolahan data dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

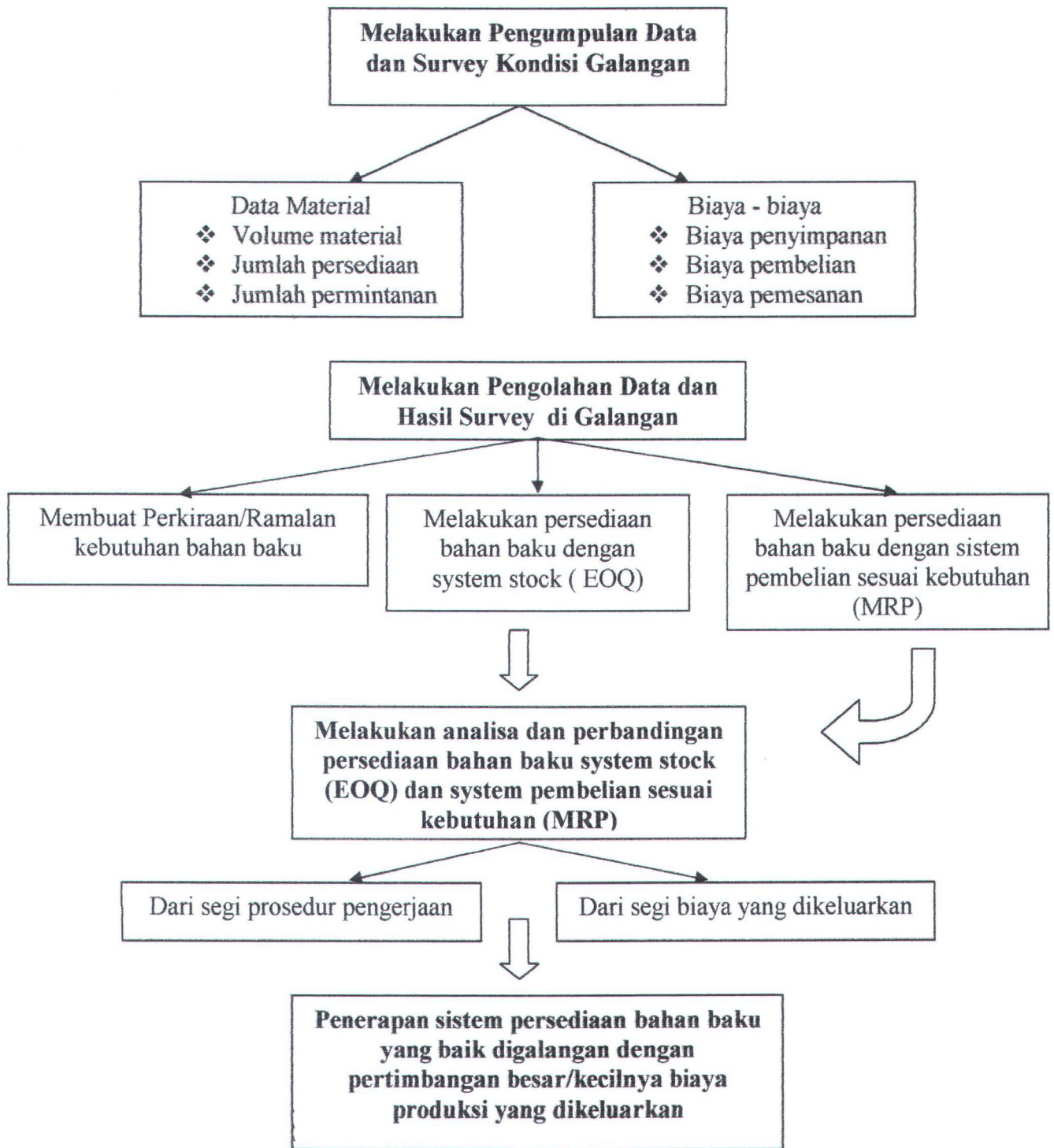
- pertama-tama membuat perkiraan/ramalan kebutuhan bahan baku digalangan pada suatu periode
- Dari perkiraan kebutuhan bahan baku diatas dapat disusun persediaan bahan baku menggunakan system stock, yaitu dengan menggunakan EOQ





- Kemudian sebagai bahan pertimbangan, dari perkiraan kebutuhan bahan baku tadi juga disusun persediaan bahan baku dengan sistem pembelian sesuai kebutuhan, yaitu menggunakan MRP.
- 3. Melakukan analisa dan perbandingan persediaan bahan baku system stock (EOQ) dan system pembelian sesuai kebutuhan MRP)  
Setelah diketahui hasil penyusunan persediaan bahan baku menggunakan kedua sistem diatas, dapat dilakukan perbandingan keduanya dari segi prosedur/ langkah-langkah pengerjaan maupun besar biaya yang dikeluarkan. Dari sini dapat diketahui sistem persediaan bahan baku yang terbaik.
- 4. Selanjutnya setelah diketahui sistem persediaan yang terbaik, maka sistem tersebut dapat diterapkan digalangan demi kelancaran proses produksi.

Metodologi dan langkah-langkah pengerjaan diatas dapat disusun dalam bentuk diagram yang ditunjukkan oleh gambar 1.1 pada halaman berikut ini:



Gambar 1.1: Diagram metodologi dan analisis.



## **1.6 Sistematika Penulisan Laporan**

Untuk memperoleh hasil laporan tugas akhir yang sistematis dan tidak keluar dari pokok permasalahan maka dibuat sistematika sebagai berikut :

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, dan manfaat penulisan tugas akhir.

### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Berisikan teori yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah pada pengerjaan Tugas Akhir  
BAB III.

### **BAB III PENGUMPULAN DATA DAN SURVEY KONDISI GALANGAN**

Bab ini akan membahas mengenai pengolahan data yang telah didapat digalangan sesuai dengan landasan teori, dan menjelaskan kondisi galangan sesuai hasil survey yang telah dilakukan.

### **BAB IV. ANALISA PERBANDINGAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU SISTEM STOCK DAN SISTEM PEMBELIAN BEBAS**

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai pemecahan masalah yang sedang dihadapi oleh galangan dengan melakukan analisa dan perbandingan persediaan bahan baku yang sebaiknya digunakan.

### **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan berisi kesimpulan dari tugas akhir yang telah selesai dikerjakan dan saran tentang perbaikan sistem persediaan bahan baku digalangan

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**





## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Rabbi.....

Dengarlah alunan rindu dari dasar sukmaku.....

rasai hasrat jiwa tuk raih sentuhan-Mu.....

lihatlah upaya diri tuk qapai kasih-Mu.....

kasih yang maha agung, maha kekal.....





---

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

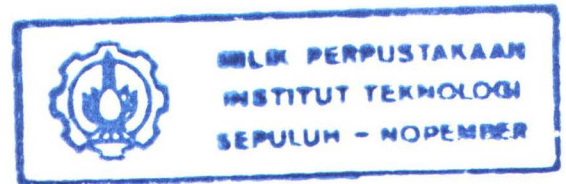
Timbulnya perhatian terhadap masalah persediaan bahan baku salah satunya disebabkan oleh sering terjadinya persediaan bahan baku digalangan yang salah kaprah sehingga mengakibatkan penimbunan bahan baku digudang bahkan terjadi pembuangan untuk bahan yang rusak karena penyimpanan yang terlalu lama dan dalam jumlah terlalu besar. Karena itu alangkah baiknya bila persediaan material diperhatikan sebaiknya-baiknya demi penghematan biaya produksi dan guna kelancaran proses produksi di suatu galangan.

Sistem persediaan merupakan serangkaian kebijaksanaan dan pengendalian yang memonitor tingkat persediaan serta menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga, kapan dipesan, dan berapa besar pembelian yang dilakukan. Untuk dapat mengatur persediaan bahan baku ada dua sistem yang bisa digunakan, yaitu persediaan material dengan sistem stock menggunakan EOQ dan persediaan material dengan sistem pembelian sesuai kebutuhan menggunakan MRP dimana keduanya memiliki spesifik masing-masing, karena itu dilakukan perbandingan atas keduanya.

Tujuan yang ingin dicapai dari pengerjaan membandingkan dua sistem persediaan bahan baku adalah agar mendapatkan sistem persediaan bahan baku yang terbaik dan benar untuk dapat diterapkan digalangan sehingga kerugian yang diderita akibat penerapan persediaan bahan baku yang salah dapat dihindari.



Dalam tinjauan pustaka ini akan diuraikan beberapa landasan teori yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah pada pengerjaan Tugas Akhir, pada bagian pertama akan dibahas mengenai proses persediaan material dengan sistem stock menggunakan EOQ, kemudian dilanjutkan dengan pembahasan mengenai proses persediaan material dengan sistem pembelian sesuai kebutuhan dengan MRP beserta hal-hal yang mendukungnya.



## **2.1 Peramalan Kebutuhan Bahan Baku**

Peramalan merupakan bagian integral (penting) dari kegiatan pengambilan keputusan. Suatu organisasi atau perusahaan akan selalu menentukan sasaran dan tujuan dengan berusaha menduga faktor-faktor yang menunjang lalu memilih tindakan yang diharapkan akan menghasilkan pencapaian sasaran dan tujuan.

Dalam hubungannya dengan penyusunan peramalan kebutuhan bahan baku untuk pelaksanaan proses produksi di suatu perusahaan/galangan, banyak metode peramalan (*forecasting*) yang dapat digunakan. Dari beberapa pengembangan metode peramalan tersebut dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu model regresi (kausal) dan model deret berkala (*time series*). Kedua teknik peramalan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

### **✓ Model Regresi (Kausal)**

#### **➤ Tingkat Penggunaan Bahan**

Usaha untuk mengadakan peramalan kebutuhan bahan baku dari suatu perusahaan/galangan dapat dilaksanakan dengan perhitungan atas dasar tingkat penggunaan bahan yang berlaku dan dipergunakan didalam



perusahaan/galangan yang bersangkutan. Tingkat penggunaan bahan atau sering disebut dengan *material usage rate* ini dapat dipergunakan untuk menyesuaikan perkiraan kebutuhan bahan baku untuk keperluan proses produksi apabila diketahui produk apa dan berapa jumlah unit masing-masing yang akan diproduksi di galangan yang bersangkutan. Tingkat penggunaan bahan ini pada umumnya relative tetap didalam suatu galangan, kecuali terdapat perubahan-perubahan yang terjadi dalam produk akhir perusahaan (misalnya perubahan desain dan bentuk produk, perubahan kualitas produk), atau adanya perubahan didalam bahan baku itu sendiri (misalnya terdapat penurunan kualitas bahan dan lain-lain). Apabila manajemen suatu perusahaan/ galangan dapat mengetahui produk apa dan berapa jumlah jumlah unit masing-masing yang akan diproduksi oleh perusahaan/galangan tersebut, maka manajemen perusahaan/galangan tersebut akan dapat menyusun perkiraan kebutuhan bahan baku untuk keperluan proses produksi tersebut dengan segera.

Sebagai contoh kecil dari penerapan peramalan kebutuhan bahan baku dengan system ini adalah, Misalnya untuk suatu proses produksi, dari daftar tingkat penggunaan bahan diketahui bahwa untuk membuat produk WS-01 diperlukan bahan A-001 sebesar 5 unit, sementara berdasarkan daftar perencanaan produksi diketahui bahwa pada bulan januari direncanakan jumlah produksi untuk produk WS-01 sebesar 15000 unit, maka kebutuhan bahan baku untuk produk WS-01 khususnya pada bahan





---

A-001 adalah hasil kali dari 5 unit dan 15 000 unit, yaitu sebesar 75 000 unit (Ahyari,1986).

➤ **Rata-rata Bergerak**

Dengan metode rata-rata bergerak, berarti peramalan kebutuhan bahan baku untuk keperluan proses produksi untuk waktu yang akan datang akan didasarkan kepada rata-rata pemakaian bahan-bahan baku pada waktu-waktu yang telah lalu. Apabila suatu perusahaan/galangan menggunakan metode ini, maka data yang diambil untuk menghitung rata-rata tersebut adalah data pemakaian nyata dari bahan baku tersebut yang terbaru, atau merupakan data pemakaian bahan baku yang terakhir (*the last time periods*). Dengan demikian diharapkan penyusunan peramalan kebutuhan bahan baku dengan metode ini akan dapat mencerminkan keadaan senyatanya pada periode yang bersangkutan didalam perusahaan /galangan tersebut.

Rata-rata bergerak ini merupakan cara peramalan kebutuhan bahan baku dengan mempergunakan data dari beberapa periode yang telah lalu. Pengertian periode disini pada dasarnya adalah menunjuk kepada suatu unit waktu, misalnya hari, minggu, bulan, kwartal, tahun, dan lain sebagainya sesuai keperluan galangan. Sesuai dengan keadaan galangan yang bersangkutan dan dengan memperhatikan segi kepraktisan perhitungan pada umumnya, jumlah periode tersebut dapat ditentukan., misalnya tiga periode, empat periode, lima periode, dan lain sebagainya (Ahyari, 1986).





---

Bentuk umum dari peramalan kebutuhan material dengan rata-rata bergerak ini adalah sebagai berikut (Ahyari,1986):

$$d = (d_0 + d_1 + d_2 + ..... + d_{n-1}) / n$$

dimana,

$d$  = Peramalan kebutuhan bahan pada periode yang akan datang

$d_0$  = Kebutuhan nyata pada periode yang baru saja berlalu

$d_1$  = Kebutuhan nyata pada satu periode sebelumnya

$d_2$  = Kebutuhan nyata pada dua periode sebelumnya

$n$  = Jumlah periode yang diambil rata-ratanya

➤ **Trend Garis Lurus**

Suatu perusahaan dapat melakukan peramalan kebutuhan bahan baku dengan menggunakan metode trend garis lurus. Dengan menggunakan metode ini manajemen perusahaan/ galangan yang bersangkutan mempunyai anggapan dasar bahwa pemakaian bahan baku untuk keperluan proses produksi digalangan yang bersangkutan dari waktu ke waktu akan mempunyai tingkat perubahan yang tetap (*equal*), dengan kata lain penambahan atau pengurangan banyaknya bahan baku untuk proses produksi ini dianggap mempunyai pola yang pasti dan tidak berubah dari suatu periode ke periode yang lainnya.

Sebagaimana diketahui dalam pembicaraan tentang perencanaan produksi, bentuk umum dari trend garis lurus tersebut adalah (Ahyari,1986)::

$$Y = a + b X$$

dimana  $Y$  = peramalan kebutuhan bahan



$a$  = konstanta (sama dengan peramalan kebutuhan bahan pada waktu  $X = 0$ )

$b$  = besarnya perubahan  $y$  untuk satu perubahan  $X$

$X$  = unit waktu.

Untuk dapat menyelesaikan persamaan tersebut, nilai  $a$  dan  $b$  harus dicari dengan cara sederhana sebagai berikut:

$$A = \sum Y/n$$

$$B = \sum XY / \sum X^2$$

dengan syarat  $\sum X = 0$

#### ➤ Trend Garis Lengkung

Pada peramalan kebutuhan bahan baku menggunakan trend garis lurus diatas, jumlah unit bahan baku yang dipergunakan suatu galangan selalu sama dari suatu periode ke periode yang lainnya. Hal ini kadang tidak sesuai dengan keadaan didalam suatu perusahaan, sebab pada perusahaan yang sedang berkembang atau pada perusahaan-perusahaan yang mengalami masa penurunan, pemakaian bahan baku didalam perusahaan tersebut belum tentu mempunyai perubahan yang sama setiap periode (Ahyari,1986).

Bentuk umum dari metode trend garis lengkung adalah sebagai berikut:

$$Y = a + Bx + CX^2$$

Dalam hal ini  $c$  adalah bilangan perubahan untuk satuan waktu kuadrat, sedangkan notasi yang lain adalah sama dengan penggunaan trend garis lurus.



Besarnya nilai  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  tersebut akan dapat dicari dengan jalan eliminasi dari persamaan-persamaan berikut ini.

$$\sum Y = n a + c \sum X^2$$

$$\sum X Y = b \sum X^2$$

$$\sum X^2 Y = a \sum X^2 + C X^4$$

dengan syarat  $\sum X = 0$

✓ **Analisa Deret Berkala (*Time Series Analysis*)**

*Time series* merupakan pendugaan masa depan yang dilakukan berdasarkan nilai masa lalu dari suatu variabel dan kesalahan masa lalu atau dapat juga dikatakan bahwa *time series* adalah serangkaian pengamatan terhadap suatu variabel yang diambil dari waktu ke waktu dan dicatat menurut terjadinya dan disusun sebagai data bergantung pada pengamatan periode sebelumnya. Tujuan dari penerapan model *time series* adalah untuk menemukan pola dalam deret data historis dan mengeksploitasi pola tersebut ke masa depan. Keuntungan yang diperoleh dari penerapan model ini adalah adanya kemudahan dalam melakukan peramalan (Madridakis, 1991).

Time series merupakan metode yang rumit, model ini dicetuskan oleh Box dan Jenkins, karena itu disebut model Box-Jenkins. Model ini merupakan suatu pendekatan peramalan, bukan suatu teknik yang spesifik. Model ini merupakan model sistematis yang tidak mengasumsikan beberapa spesifikasi model, tetapi mengenalisa data historis untuk menentukan model yang cocok. Model tersebut disebut juga





---

*autoregressive integrated moving average* (ARIMA). model ARIMA terdiri dari beberapa kemungkinan kombinasi model yang terpisah. Perkiraan dan pengalaman melakukan analisa adalah bagian yang penting dari proses seleksi (Tersine, 1994).

Metode/model ARIMA terdiri dari 3 tahap sebagai berikut:

1. Pengidentifikasian model peramalan sementara.
2. Memperkirakan parameter untuk mengidentifikasi model
3. Memeriksa kesesuaian model yang telah diperkirakan.

Model *autoregressive* mengasumsikan bahwa nilai dari data baru bergantung dari nilai masa lalunya. Hal ini berarti bahwa tampilan data baru adalah sebuah fungsi dari tampilan data masa lalu. Sebagai sebuah model, koefisien *autoregressive* adalah analogi dari *slope* pada analisa regresi tradisional. Sebuah *moving average model* mengasumsikan bahwa data bahwa nilai data baru bergantung pada *error* peramalan atau periode sebelumnya. Dimana *error* peramalan adalah selisih antara hasil sebenarnya dan hasil peramalan. Hal ini berarti bahwa tampilan data baru adalah fungsi dari selisih antara tampilan data pada periode sebelumnya dan peramalannya. Sebuah *integrated* model adalah dimana data telah diperkirakan/ diduga untuk tampilan *trend* dan atau untuk musiman. Tiga tahapan metode Box-Jenkins digunakan untuk menyusun perkembangan model ARIMA yang menggambarkan dengan baik peramalan dengan *time series*. Kelemahan model Box-Jenkins adalah diperlukan banyak data awal dalam jumlah besar, perlengkapan (*tools*) yang sulit untuk didapat, dan



untuk mendapatkan hasil yang tepat harus dilakukan proses transformasi data. Selain proses-proses yang sulit diatas, model ini juga jarang digunakan untuk proses peramalan kebutuhan bahan baku (Tersine, 1994).

Dari penjelasan tentang beberapa metode peramalan bahan baku diatas, diketahui bahwa metode yang mudah pengoperasiannya dan diharapkan dapat menampilkan keadaan paling nyata dari suatu perusahaan/ galangan dengan didasarkan pada data waktu-waktu yang lalu adalah metode rata-rata bergerak. Maka peramalan kebutuhan bahan baku untuk lambung kapal ini juga menggunakan metode rata-rata bergerak.

## **2.2 Pengendalian Persediaan Bahan Baku Secara EOQ**

Saat ini galangan-galangan yang mempunyai modal besar dan mampu melakukan pembelian dalam jumlah besar banyak menggunakan sistem stock dalam melakukan persediaan material, sebab sistem ini dianggap dapat mencegah ketiadaan bahan baku yang dikhawatirkan dapat menghambat jalannya produksi.

Sehubungan dengan persediaan material sistem stock ini, penentuan kuantitas pembelian yang paling optimal dalam sebuah galangan sangat diperlukan. Karena itu digunakanlah sistem *Economical Order Quantity* (EOQ) yang merupakan suatu jumlah pembelian bahan yang akan dapat mencapai biaya persediaan yang paling minimal sehingga diharapkan dapat menekan biaya-biaya persediaan menjadi serendah-rendahnya (Ahyari, 1986).



---

### 2.2.1 Macam – Macam Biaya Persediaan

Dalam rangka menentukan jumlah pesanan material, pada dasarnya harus dilakukan dua hal yaitu memesan dalam jumlah yang sebesar-besarnya untuk meminimalkan *ordering cost*, dan memesan dalam jumlah sekecil-kecilnya untuk meminimalkan *carryng cost*. Bila kedua hal ini bisa di seimbangkan, maka akan tercapai hasil yang terbaik.

Macam-macam biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan/galangan sehubungan dengan penyelenggaraan persediaan (biaya persediaan) secara umum terdiri dari tiga macam biaya, yaitu biaya pemesanan (*ordering cost/ procurement cost*), biaya penyimpanan (*carrying cost*), dan biaya tetap (*shortage cost*) (Krisbiantara, 1996).

#### 1. Ordering Cost/ Procurement Cost

Adalah total **biaya pemesanan** dan pengadaan material serta peralatan kerja hingga siap dipergunakan untuk proses fabrikasi.

Biaya tersebut meliputi:

- biaya pemesanan
- biaya telpon / surat menyurat
- biaya pengepakan
- biaya inspeksi
- biaya pengangkutan dan pengiriman ke gudang
- biaya upah, dan sebagainya





---

Biaya pemesanan total per periode (tahun) adalah sama dengan jumlah pesanan yang dilakukan dikalikan biaya yang harus dikeluarkan setiap melakukan pemesanan.

## **2. Holding Cost / Carrying Cost**

Biaya ini timbul karena perusahaan menyimpan persediaan. Biaya ini sebagian besar merupakan biaya penyimpanan secara fisik, antara lain meliputi:

- biaya asuransi dan pajak
- biaya kerusakan
- biaya kehilangan
- biaya atas modal yang diinvestasikan dalam persediaan digalangan/ perusahaan (*opportunity cost*)

## **3. Shortage Cost**

Biaya ini timbul akibat adanya permintaan terhadap material yang kebetulan tidak tersedia digudang yang keadaan ini tentu saja akan menghambat jalannya proses produksi.

Biaya ini merupakan biaya yang paling sulit diperkirakan, antara lain meliputi:

- biaya ekspedisi
- biaya akibat adanya selisih harga
- biaya pemesanan khusus
- biaya akibat terganggunya proses fabrikasi



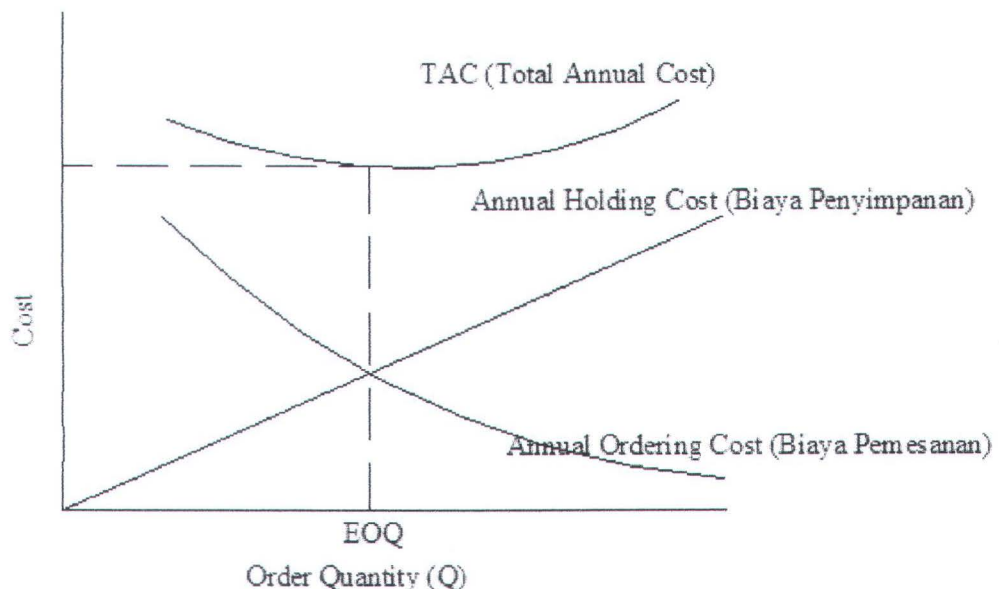
- biaya karena tambahan pengeluaran kegiatan manajerial
- untuk perusahaan jasa, ditambah biaya kehilangan penjualan, dan biaya kehilangan langganan (Krisbiantara,1996).

### 2.2.2 Model Economical Order Quantity (EOQ)

Model EOQ digunakan untuk menentukan jumlah setiap kali pemesanan (Q) material sehingga total annual cost dapat diminimumkan.

$$\text{Total Annual Cost} = \text{Annual ordering Cost} + \text{Annual Holding Cost}$$

Hubungan ketiganya dapat dilihat pada grafik *Annual Inventory Costs* pada gambar 2.1 berikut ini (Ahyari, 1986):



**Gambar 2.1:** Annual Inventory Costs



---

*Ordering cost* tergantung pada jumlah / frekuensi pemesanan dalam satu periode (tahun). dimana besarnya frekuensi pemesan ditentukan oleh jumlah material yang diperlukan selama satu periode (A) dan jumlah setiap kali pemesanan (Q). Atau dapat dinyatakan sebagai berikut,

$$\text{Frekuensi Pemesanan} = A/Q$$

$$\text{sehingga, Annual Order Cost} = A/Q \times k$$

dimana  $k$  = biaya setiap order

Besarnya *Holding cost* ( $H_c$ ) ditentukan oleh jumlah material yang disimpan dan lamanya material tersebut disimpan. Setiap hari jumlah material akan berkurang, artinya lama waktu penyimpanan antara satu material dengan yang lain akan berbeda. Karena itu perlu diperhatikan tingkat persediaan rata-rata, yaitu:

$$\text{persediaan rata-rata} = Q/2$$

Selain itu perlu diketahui juga bahwa holding cost dihitung berdasarkan satuan nilai persediaan, yaitu:

$$\text{Annual Holding Cost (per unit material)} = h_c \times Q/2$$

Sehingga didapatkan *Total Annual Cost* sebagai berikut:

$$\text{Total Annual Cost (TC)} = k \times A/Q + h_c \times Q/2$$

**Bila persamaan diatas diderivasi didapatkan:**

$$dTC/dQ = k \times A/Q^2 + h_c \times Q/2 = 0$$

$$k \times A/Q^2 = h_c/2$$





$$A \times k / Q^2 = hc / 2$$

$$hc \times Q^2 = 2A \times k$$

$$Q^2 = 2A \times k / hc$$

$$Q = \sqrt{2Ak / hc} \dots\dots\dots(1)$$

Persamaan tersebut disebut **Wilson Formula**. Dan Q inilah yang disebut *Economic Order Quantity* (EOQ) (Krisbiantara,1996).

Bila dilakukan pemesanan sejumlah Q unit material dipesan secara periodik. Lamanya pemesanan kembali dilakukan (T) tergantung pada besarnya Q. Lama T sama dengan proporsi kebutuhan selama 1 periode (A) yang dapat dipenuhi oleh Q.

$$\text{jadi, } T = Q/A \dots\dots\dots(2)$$

Dengan demikian sistem persediaan telah dapat diselesaikan, dengan diketahuinya berapa dan kapan pemesanan material (Krisbiantara,1996).

### 2.3 Pengendalian Persediaan Bahan Baku Secara MRP

Apabila galangan-galangan bermodal besar sebagian masih menggunakan sistem stok dalam proses persediaan materialnya, berbeda dengan galangan-galangan yang bermodal terbatas, mereka lebih memilih menggunakan sistem persediaan sesuai kebutuhan (pembelian bebas) yang dapat menekan besarnya biaya persediaan yang harus dikeluarkan oleh galangan. Sistem ini juga dipilih



---

demikian menghindari penumpukan bahan baku yang tersisa digudang yang dapat berakibat rusak atau turunnya kualitas material yang akan digunakan.

Dalam menggunakan sistem persediaan material sesuai kebutuhan, digunakan suatu metode yaitu sistem *Material Requirements Planning* (MRP).

Dari sistem MRP ini akan didapat perencanaan kebutuhan material sebagai dasar untuk melakukan pembelian material, sehingga tidak terjadi kelebihan atau penumpukan material digudang.

Sebelum melakukan penyusunan kebutuhan material dengan sistem MRP, harus diketahui dahulu elemen dasar penyusun MRP yaitu *Master Production Schedule* (MPS) atau jadwal pengerjaan unit yang didasarkan pada data pemesanan unit dari pelanggan dan adanya peramalan tentang akan didapatnya suatu proyek. Dari MPS akan didapatkan informasi sebagai berikut (Krisbiantara,1996):

- ◆ unit apa yang harus diproduksi/ dibuat
- ◆ kapan unit tersebut harus diperlukan/ diserahkan
- ◆ berapa banyak unit yang diproduksi

Untuk mendapatkan program MRP yang sempurna, maka MPS harus dilengkapi dengan dua data lain, yaitu *Bill of Material* (BOM) atau data kebutuhan material, dan *Inventory Status Record* atau data pengadaan material. Adapun data BOM didapat dari desain dan perubahan-perubahan teknik, seperti perubahan gambar. Maksudnya dengan adanya perubahan gambar (perencanaan) maka data BOM tentu akan berubah juga. Jadi BOM tergantung dari gambar teknik dari setiap unit proyek. Sedangkan data pengadaan material didapat dari



---

data transaksi persediaan, data transaksi ini sendiri didapat dari jumlah persediaan material yang ada digudang (*stock on hand*), persediaan material yang masih dalam pemesanan (*stock on order*) dan jadwal pengiriman material (*lead time*) (Krisbiantara, 1996).

### **2.3.1 Penjadwalan Produksi Induk (Master Production Scheduling - MPS)**

Pada dasarnya jadwal produksi induk merupakan suatu pernyataan tentang produk akhir dari suatu perusahaan industri manufaktur yang merencanakan memproduksi *output* berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu. MPS mendisagregasikan dan mengimplementasikan rencana produksi.

Penjadwalan produksi induk, pada dasarnya berkaitan dengan aktivitas melakukan fungsi utama, berikut (Siregar, 2004):

1. Menyediakan atau memberikan input utama kepada sistem perencanaan kebutuhan material dan kapasitas pada sistem MRP.
2. Menjadwalkan pesanan-pesanan produksi dan pembelian untuk item.
3. Memberikan landasan untuk penentuan kebutuhan sumber daya dan kapasitas.
4. Memberikan basis untuk pembuatan janji tentang penyerahan produk, kepada pelanggan.

Sebagai suatu aktivitas proses, penjadwalan produksi induks (MPS) membutuhkan lima *input* utama (tabel 2.1) yaitu sebagai berikut :

- a. Data permintaan total, yang berkaitan dengan ramalan penjualan (*sales forecaste*) dan pesanan-pesanan (*order*).





- 
- b. Status inventori, berkaitan dengan informasi tentang *on hand inventory, stock* yang dialokasikan untuk penggunaan tertentu, pesanan produksi dan pembelian yang dikeluarkan.
  - c. Perencanaan produksi menentukan tingkat produksi, inventori dan sumber daya lainnya.
  - d. Data perencanaan, berkaitan dengan aturan-aturan tentang *lot sizing, safety stock* dan waktu tunggu (*lead time*), dari masing-masing item *shrinkage factor*.

#### ✦ **Beberapa Pertimbangan Dalam Mendesain MPS.**

Dalam mendesain MPS, beberapa faktor utama yang menentukan proses penjadwalan produksi induk (MPS) adalah (Siregar, 2004) :

##### **a. Lingkungan manufacturing**

Lingkungan manufacturing yang umum dipertimbangkan adalah *make to stock, make to order, dan assemble to order*.

##### **b. Struktur product atau bill of material (BOM)**

Struktur produk selalu ditampilkan dalam bentuk gambar (*chart format*).

Struktur produk yaitu cara komponen-komponen bergabung kedalam suatu produk selama proses *manufacturing*.

Bahan baku - dikonversikan kedalam B sub assemblies B Assemblies B produk akhir komponen-komponen - Fabrikasi

##### **c. Horizon perencanaan, waktu tunggu produk dan production time fences.**



- Horizon perencanaan harus sama dengan banyaknya periode dikalikan panjang dari setiap periode ( $H = L \times N$ , dimana  $H$  = Horizon,  $L$  = length of periode,  $N$  = Number of periode)
- Waktu tunggu produksi, yaitu lama waktu menunggu sejak penempatan pesanan sampai memperoleh pesanan tersebut. Waktu tunggu berkaitan dengan waktu menunggu di proses, bergerak /berpindah, antri, *set up*, dan *run time* untuk setiap komponen yang diproduksi.
- *Time fences* yaitu sebagai suatu kebijakan atau petunjuk yang ditetapkan untuk mencatat dimana (dalam zona waktu) terdapat berbagai keterbatasan atau perubahan dalam prosedur operasi, manufakturing. *Time fences* yang paling umum dikenal adalah *Deman Time Fences (DTF)* pada waktu *final assembly* dan *Planning Time Fences (PTF)* yang diterapkan pada waktu tunggu kumulatif.

#### **+ Teknik Penyusunan MPS**

Penyusunan MPS dikemukakan dalam contoh sederhana pada table berikut (Siregar, 2004):

#### **Master Production Schedule (MPS)**

Lot size : Demand Time Fence :

Safety stock : Planning Time Fence :



**Tabel 2.1:** Format Master Production Schedule (MPS)

Lead time :	Time Periods (Weeks)					
On hand :	1	2	3	4	5	6
Sales plan						
Actual orders						
Projected Available Balances (PAB)						
Available to Promise (ATP)						
Comulative ATP						
MPS						

**Keterangan :**

- *Demmand Time Fence (DTF)* : Adalah periode mendatang dari MPS, dimana perubahan-perubahan dari MPS tidak diijinkan, karena akan menimbulkan kerugian biaya yang besar akibat ketidaksesuaian atau kekacauan jadwal.
- *Planning Time Fence (PTF)* yaitu periode mendatang dari MPS dimana dalam periode ini perubahan terhadap MPS di evaluasi.
- *Time periode* : banyaknya waktu yang ditampilkan
- *Projected Available Balances (PAB)*, yang menunjukkan status inventory yang diproyeksikan pada akhir setiap perode waktu dalam horizon perencanaan MPS.
- *Avalilable To Promise (ATP)*, memberikan informasi tentang berapa banyak produk tertentu yang dijadwalkan pada periode waktu itu tersedia untuk pesanan pelanggan, sehingga berdasarkan informasi ini bagian pemasaran dapat membuat janji yang tepat kepada pelanggan.





- 
- *Master production schedule (MPS)*, merupakan jadwal produksi atau manufakturing yang diantisipasi untuk item tertentu.

Secara garis besar, input dari sistem MRP dapat dinyatakan sebagai berikut (Kusworo, 1995):

1. Catatan order, yaitu catatan tentang pesanan yang harus dilakukan/direncanakan, baik dari luar maupun dari dalam perusahaan sendiri
2. Memberikan indikasi untuk perencanaan ulang.

Hal ini dilakukan bila terdapat perbedaan antara waktu nyata yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pesanan, dengan waktu yang direncanakan semula (*lead time*).

3. Memberikan indikasi untuk pembatalan pesanan
4. Memberikan informasi keadaan persediaan

Kemudian, dengan dijalankannya program MRP dapat dihasilkan suatu perencanaan, sebagai berikut (Krisbintara, 1996):

■ Material apa saja yang harus dipesan

Material yang diperlukan dalam proyek dijelaskan dalam gambar proyeknya, yang kemudian dituangkan dalam BOM. Pada BOM ini dapat diketahui kapan material tersebut diperlukan setelah disesuaikan dengan MPS.

Material ini harus segera dipesan ke supplier, sehingga pada saat diperlukan material tersebut telah siap untuk diproses fabrikasi.

■ Material apa saja yang harus dipercepat kedatangannya

Jika jadwal pengiriman material tidak sesuai dengan jadwal yang telah disepakati, maka material harus segera didatangkan dengan berbagai cara,



---

sehingga proses produksi akan berjalan sesuai jadwal karena kelancaran proses fabrikasi.

■ Pesanan material apa saja yang harus dibatalkan

Apabila data material yang dipesan sudah diserahkan pada *supplier*, tetapi pada gambar proyek ada perubahan oleh pihak *engineer* dan ada perubahan pada BOM, maka pihak pembelian (*purchasing*) harus membatalkan material yang telah dipesan tapi tidak diperlukan lagi, kepada pihak *supplier*.

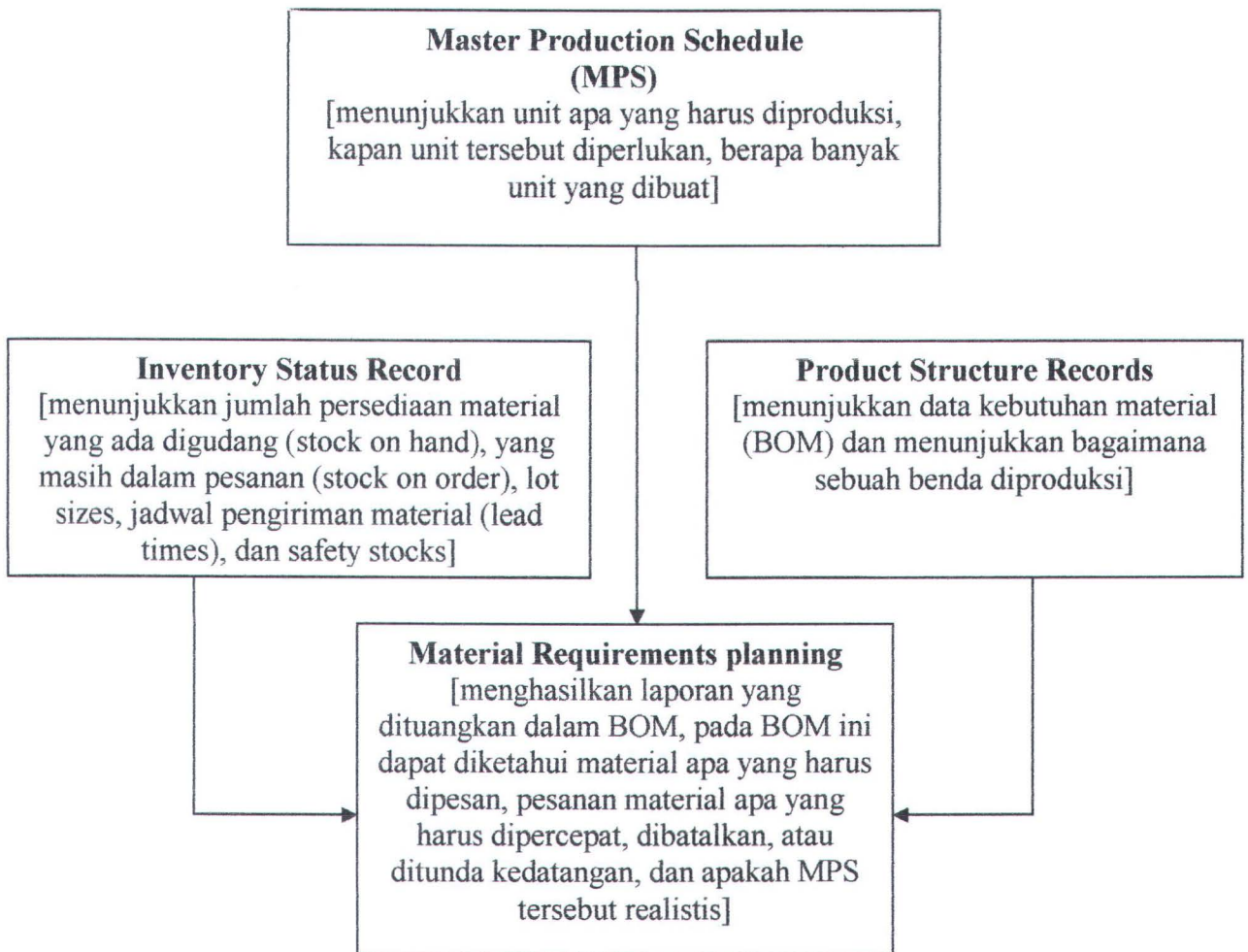
■ Pesanan material apa saja yang ditunda kedatangannya

Hal ini terjadi apabila ada perubahan jadwal pengerjaan fabrikasi karena sesuatu hal. Pihak pembeli (galangan) menginformasikan kepada *supplier* bahwa material-material yang telah dipesan dan akan didatangkan pada waktu tertentu supaya ditunda pengirimannya dan menunggu sampai ada informasi lebih lanjut. ini harus dilakukan untuk menghindari terjadinya penyimpanan material yang belum diperlukan digudang. Dan untuk menekan/ memperkecil besarnya biaya penyimpanan/ *holding cost*.

■ Apakah MPS tersebut *realistis*

Jika masalah – masalah diatas sering terjadi, maka perlu dipelajari/ dikaji lagi apakah MPS yang ada masih *realistis* atau tidak, mengingat banyak perubahan-perubahan jadwal pengiriman material dari *supplier* ke gudang perusahaan fabrikasi/ galangan.

Untuk lebih memperjelas keterangan tentang proses persediaan material pelat dengan menggunakan sistem MRP ini, maka dapat dilihat tampilan diagram *input* pada gambar 2.2, dihalaman berikut ini, (Tersine,1994)



**Gambar 2.2:** Diagram input MRP

Diagram diatas menerangkan bahwa input dari penyusunan MRP adalah MPS (*Master Productin Schedule*) yang menunjukkan unit apa yang harus diproduksi, kapan unit tersebut diperlukan, serta berapa banyak unit yang dibuat.

Untuk mendapatkan MRP, maka MPS ini harus dilengkapi dengan dengan dua data lain yaitu, data pengadaan material (*inventory status record*) dan data kebutuhan material (*product structure records*). Dari data pengadaan material ditunjukkan jumlah persediaan material yang ada digudang (*stock on hand*), yang masih dalam pesanan (*stock on order*), *lot sizes*, jadwal pengiriman material (*lead*



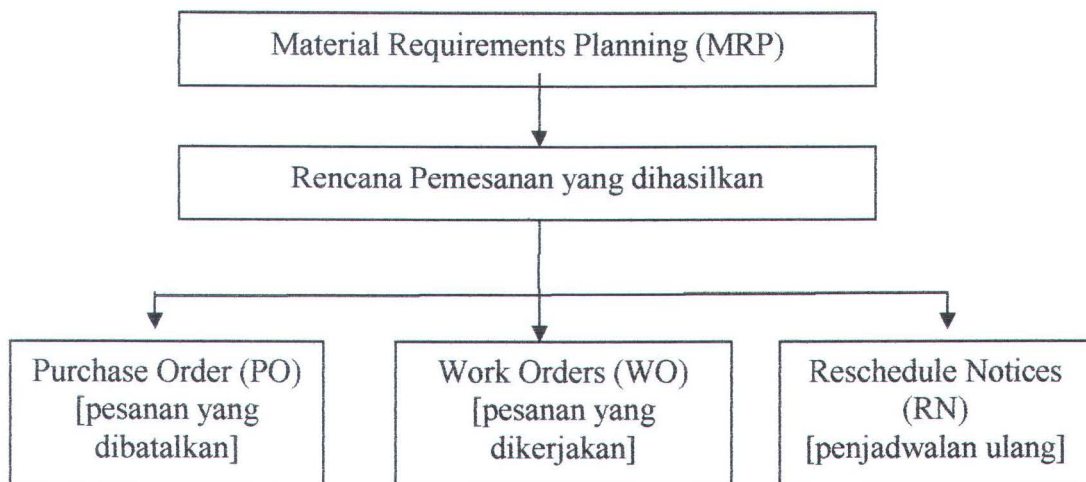


times), dan *safety stocks*. Sedang dari data kebutuhan material didapatkan data BOM (*bill of material*) serta bagaimana sebuah benda diproduksi.

Dari ketiga informasi/ data diatas, disusunlah MRP yang menghasilkan laporan yang ditungkan dalam BOM sehingga dapat diketahui material apa yang harus dipesan, pesanan material apa yang harus dipercepat, dibatalkan, atau ditunda kedatangannya, dan apakah MPS tersebut realistis.

Dari data-data yang telah didapat tersebut diharapkan program MRP akan menampilkan *output* (keluaran) berupa rencana pemesanan yang berupa hasil perhitungan kebutuhan material, persediaan selama menunggu material dari *supplier*, dan jumlah persediaan digudang/ *stock on hand* dan *stock on order*.

Pada gambar 2.3 berikut ini, ditampilkan diagram yang menggambarkan *output* dari MRP sebagai berikut: (Tersine, 1994)



**Gambar 2.3:** Diagram output MRP

Dari diagram diatas diketahui hasil atau *output* (keluaran) dari perhitungan MRP, yaitu berupa rencana pemesanan yang dihasilkan yang terdiri dari jenis



---

pesanan yang dibatalkan (Purchase Order ), pesanan yang dikerjakan (Work Orders), dan penjadwalan ulang (Reschedule Notice).

### **2.3.2 Penggunaan Sistem MRP**

*Out put* dari MRP digunakan terutama oleh perencana-perencana dalam fungsi pengendalian produksi, inventori, atau pembelian. Pada dasarnya dalam sistem MRP menghasilkan tiga jenis laporan yaitu : *MRP primary report*, *MRP action report* dan *MRP pegging report* (Siregar, 2004)

Secara singkat dapat dijelaskan sebagai berikut :

#### **1. MRP - Primary Report**

Yaitu laporan MRP yang biasanya menggunakan salah satu format horizontal dengan waktu dalam buckets atau format vertikal.

*Bucketless system* yaitu suatu sistem MRP yang menyimpan data kebutuhan berdasarkan tanggal (*date*) dan bukan dalam bentuk waktu (*time buckets*), seperti pada tabel 2.2 berikut :

#### **Material Requirements Planning (MRP)**

Plot number : B Low level code : 2

Lot size = 800

Safety stock = 0

Lead times = 60 days Allocation = 100

On hand = 400



**Tabel 2.2** : Contoh Tampilan Bucketless MRP

Date	Week	M. Day	Gros Requirement	Scheduled Receipts	Planned Order Releases
1/6	22	105	980	800	800
1/13	23	110	180	800	800
1/20	24	115	980		
1/27	25	120	180		
2/3	26	125	980		
2/17	27	135	800		

Tabel 2.2 diatas menunjukkan contoh tampilan *bucketless* MRP yang menampilkan data kebutuhan material berdasarkan tanggal, jadi laporan kebutuhan material disusun per tanggal. Dicontohkan suatu kondisi perusahaan yang memiliki *lot size* sebesar 800, stok cadangan kosong, dengan *lead time* (pengiriman material) 60 hari, persediaan digudang 400, material yang dialokasikan sebesar 100, dan jumlah kebutuhan kotor seperti tertera dalam tabel yang ditampilkan per tanggal. Maka dapat disusun tabel MRP seperti diatas.

## 2. MRP Action Reports

MRP Action Report, memberikan informasi kepada perencana tentang item-item yang perlu mendapat perhatian segera, dan merekomendasikan tindakan-tindakan yang perlu diambil. Pada dasarnya MRP Action Report berisi beberapa informasi yang berkaitan dengan :

- Pengeluaran suatu pesanan, *release an order*, yaitu pengeluaran atau pembukaan pesanan apabila diindikasikan oleh sistem MRP
- Pengeluaran pesanan dengan waktu tunggu yang tidak cukup
- *Reschedule in (expedite)*, penjadwalan kembali material yang belum dipesan
- *Reschedule out (de-expedite)*, penjadwalan kembali pemesanan yang dilakukan





- Pembatalan suatu pesanan
- *Review order post due*, melakukan pemesanan ulang

### **3. MRP Pegging Report**

Terdapat dua jenis Pegging Report yaitu *single - level pegging report* dan *full pegging report*. *Single level pegging report* berisi laporan yang terperinci mencakup proses secara keseluruhan mengikuti *Bill of material* sumber-sumber kebutuhan dari semua *item* yang ada dalam struktur produk ditampilkan dalam *single level pegging report*. *Full pegging report* menunjukkan kebutuhan sepenuhnya sampai *MPS end item*, atau mungkin sampai *customer order*.

Perencanaan seharusnya menggunakan *MRP action report* untuk menentukan secara cepat item-item mana yang membutuhkan tindakan. Situasi-situasi berikut membutuhkan tindakan yang tepat dari perencanaan MRP yaitu :

- *Releasing Orders*, mengeluarkan atau membuka pesanan apabila diindikasikan oleh sistem MRP
- *Priority Planning*, penjadwalan kembali *due dates* dari *open orders* apabila diinginkan.
- *Responding to changes*, bereaksi terhadap perubahan-perubahan dalam *MPS*, *BOM*, *engineering changes*, *lot-size*, *orders*, *deliveries*, dan faktor-faktor lain.
- *Bottom - up Replanning*, menggunakan *pegging data* untuk menyelesaikan kekurangan material dan mengembangkan jadwal baru.
- *Revising Planning Data*, memperbaiki data perencanaan, seperti teknik *lot-sring*, waktu tunggu, *safety stock*, *safety lead time*, dan *scrap allowances*.

Penjelasan berikut, akan mengemukakan tentang hal-hal pokok diatas :



➤ **Realising orders**

*Realising order* merupakan suatu proses pengeluaran pesanan ke fungsi produksi untuk pembuatan *item*, atau ke pemasok *eksternal* untuk memberi suatu item yang dibutuhkan. MRP menyarankan bahwa *planned order* dikeluarkan tepat waktu agar berada dalam *stock room* sesuai dengan tanggal dibutuhkan.

➤ **Priority Planning (Expediting and De-expediting)**

*Priority Planning* mengacu kepada mempertahankan *due dates* yang tepat dengan secara terus menerus mengevaluasi tanggal kebutuhan yang benar untuk *scheduled receipts*, dan *expediting and de-expediting orders* apabila diperlukan.

➤ **Responding to changes**

Hal penting dari MRP adalah kemampuan bereaksi terhadap perubahan. MRP merupakan sistem perencanaan yang didasarkan pada asumsi tertentu seperti : asumsi bahwa *scheduled receipts* akan selalu diterima tepat waktu dan tepat kuantitas, bahwa *planned order release* akan dikeluarkan tepat waktu, bahwa catatan inventori dan data BOM selalu akurat, dan bahwa MPS adalah tetap (tidak berubah). Apabila beberapa asumsi itu terbukti tidak tepat, MRP harus mengembangkan rencana baru yang memasukkan perubahan itu kedalam perhitungan. Hal ini merupakan suatu aspek penting dari *Close - loop system*

*Close - Loop MRP system* yaitu sistem yang menggunakan umpan balik (*feedback*) dari suatu perencanaan dan pelaksanaannya dalam memperbaiki rencana yang diperlukan agar rencana-rencana yang dibuat tetap valid dan realistik. Dua konsep yang relevan terhadap *close loop MRP* adalah penggunaan teknik *bottom-up replanning* yang berusaha menyelesaikan masalah-masalah pada level yang lebih



---

rendah dalam hirarki produk, dan teknik *priority planning* yang diterapkan pada *scheduled orders* untuk menjaga *due dates* sesuai dengan *true dates of need*.

Beberapa perubahan umum yang menyebabkan MRP mengeluarkan ***action messages*** adalah (Siregar,2004):

- ⇒ ***MPS Revisions***, kadang-kadang MPS di revisi dalam time fences, yang akan mempengaruhi kebutuhan disekitar waktu tersebut yang memberikan informasi kepada manajemen bahwa perubahan MPS akan menimbulkan biaya tambahan melalui pengembalian tindakan-tindakan luar biasa atau darurat.
- ⇒ ***Inventory Corrections***. Apabila ditemukan kesalahan-kesalahan dalam data *inventory*, seperti kehilangan karena menjadi usang, busuk, atau kecurian, maka data *inventory* akan di koreksi.
- ⇒ ***Excessive scrap***. Jika *scrap* aktual melebihi kuantitas yang diperkirakan, menyebabkan lebih sedikit material yang diselesaikan, sehingga kebutuhan pesanan tidak terpenuhi. Bila terjadi demikian perencana perlu meningkatkan ukuran *scheduled receipt* atau membuat *new planned orders* untuk memenuhi kebutuhan.
- ⇒ ***Lot size changes***. Perubahan *lot-size* yang barangkali disebabkan oleh perbaikan asumsi yang berkaitan dengan biaya penetapan pesanan dan biaya penyimpanan akan mempengaruhi MRP dalam menetapkan kuantitas pesanan.

Suatu sistem pasti memiliki kelebihan dan kekurangan baik dalam proses pengerjaan maupun hasil yang didapatnya. Begitu pula dengan proses penyusunan kebutuhan material dengan sistem MRP. Keuntungan yang diperoleh dengan





menerapkan sistem ini adalah, selain mengurangi biaya penyimpanan dan biaya persediaan, sistem ini juga dapat menentukan dengan tepat jenis, spesifikasi, dan jumlah material pelat yang dibutuhkan galangan dan akan dibeli sebagai persediaan atau mungkin dibatalkan sesuai keadaan.

Sedangkan kerugian/ kesulitan yang didapat jika menerapkan sistem ini adalah, untuk dapat menggunakan sistem ini harus dipersiapkan data-data atau *file* mengenai status persediaan material (pelat) yang harus dijaga kebenaran, ketelitian, dan kelengkapannya, serta harus merupakan data terbaru. Sehingga keteraturan manajemen perusahaan sangat mempengaruhi persediaan material dengan sistem ini.

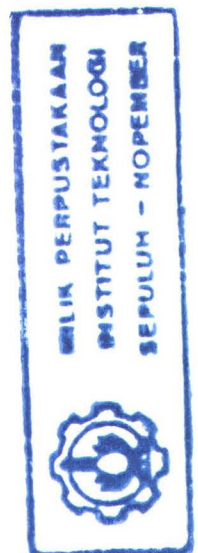
Untuk lebih memperjelas tentang prosedur pelaksanaan sistem MRP, berikut diberikan contoh penerapan dan keterangan-keterangan yang menyangkut penggunaan MRP ini. Adapun format tampilan dari perencanaan kebutuhan material (*Material Requirement Planning* = MRP) akan ditunjukkan pada tabel berikut:

Lot size : 1000

Safety stock : 0

**Tabel 2.3:** Material Requirement Planning (MRP)

Lead time : 3 weeks	Time Periods (Weeks)				
On hand : 550	1	2	3	4	5
Gross Requirements	250	500	200	350	400
Schedule Receipts		1000			
Projected on Hand	300	800	600	250	-150
Projected Available	300	800	600	250	850
Net Requirements					150
Planned Order Receipts					1000
Planned Order Release		1000			





**Keterangan :**

- ✓ **Lot size**, merupakan item yang memberitahukan berapa banyak kuantitas yang harus dipesan, serta teknik *lot-sizing* apa yang dipakai dalam kasus diatas, memakai *fixed quantity lot - size* yaitu sebesar 1000 unit.
- ✓ **Safety stock**, merupakan *stock* pengaman yang diterapkan perencanaan MRP untuk mengantisipasi fluktuasi dalam permintaan dan /atau penawaran. Dalam kasus diatas stok diasumsikan nol.
- ✓ **Lead time**, merupakan jangka waktu yang dibutuhkan sejak MRP menyarankan suatu pesanan sampai item (material) yang dipesan siap untuk digunakan
- ✓ **On hand**, yang menunjukkan kuantitas dari *item* (material) yang secara fisik ada dalam gudang diawal perencanaan.
- ✓ **Gross Requirements** (kebutuhan kotor setiap periode), merupakan total dari semua kebutuhan yang diantisipasi, untuk setiap periode waktu.
- ✓ **Projected on hand**, merupakan *projected available balance* (PAB) dan tidak termasuk *planned order*.

**Projected on - hand = On - hand pada awal periode + schedule receipts - gross requirements**

Dalam kasus diatas diketahui projected on-hand periode 1 =  $550 + 0 - 250 = 300$  unit dan seterusnya.

- ✓ **Projected available**, merupakan ketentuan yang diharapkan ada dalam *inventory* pada akhir periode, dan tersedia untuk penggunaan dalam periode selanjutnya.

Dihitung berdasarkan formula sebagai berikut :

**Projected Available = On hand pada awal periode (atau projected available**



---

periode sebelumnya) + *scheduled receipts* periode sekarang + *planned order receipts* periode sekarang - *gross requirements* periode sekarang.

Dalam kasus diatas *projected available* untuk:

akhir periode 1 =  $550 + 0 + 0 - 250 = 300$  unit

akhir periode 2 =  $300 + 1000 + 0 - 500 = 800$  unit

- ✓ *Net requirement* (kebutuhan bersih setiap periode), merupakan kekurangan material yang diproyeksikan untuk periode tersebut, sehingga perlu diambil tindakan kedalam perhitungan *planned order receipts* agar menutupi kekurangan material pada periode itu.

**Net requirement** dihitung berdasarkan formula berikut :

**Net requirements = gross requirements - allocations + safety stock - scheduled receipts - projected available pada akhir periode lalu.**

- ✓ *Allocation* adalah material yang telah dialokasikan untuk keperluan produksi spesifik dimasa mendatang tetapi belum dipergunakan.

Dalam kasus diatas *allocation* sama dengan nol.

Berdasarkan formula diatas, kita dapat menghitung *net requirements* pada akhir periode 5, sebagai berikut :

**Net requirement** akhir periode 5 =  $400 + 0 + 0 - 0 - 250 = 150$  unit

Beberapa catatan yang perlu diperhatikan disini, adalah :

- Apabila menggunakan *fixed quantity lot size*, dan bila ada *net requirement*, maka banyaknya *planned order receipts* akan mengambil salah satu nilai yaitu: *standard lot size* atau *net requirement actual*, tergantung mana yang lebih besar.





- b. Dalam kebanyakan kasus, *planned order receipts* akan melebihi besaran *net requirements*, sehingga membiarkan beberapa kuantitas inventori disimpan sampai periode berikut.
- ✓ *Planned order receipts* (rencana penerimaan pesanan), merupakan kuantitas pesanan pengisian kembali yang telah direncanakan oleh MRP untuk diterima pada periode tertentu guna memenuhi kebutuhan bersih. Apabila menggunakan teknik *lot for lot*, maka *planned order receipts* dalam setiap periode selalu sama dengan *net requirement* pada periode itu. Jika memakai *lot sring*, maka *planned order* dapat melebihi *net requirements*. Setiap kelebihan diatas *net requirement* dimasukkan kedalam *projected available inventory* untuk penggunaan pada periode berikutnya.
- ✓ *Planned order release* (rencana pemesanan), merupakan kuantitas *planned order* yang ditempatkan atau dikeluarkan dalam periode tertentu, agar *item* yang dipesan itu akan tersedia pada saat dibutuhkan. (Siregar,2004)





# **BAB III** **PENGUMPULAN DATA** **DAN SURVEY KONDISI GALANGAN**

Rabbi.....

Kabulkanlah harap hati ini.....

gapailah diri lunglai tak berdaya ini.....

renghuk daku dalam hangat cinta-Mu.....

hentikan erangan kegersangan damba belai-Mu.....





---

### **BAB III**

## **PENGUMPULAN DATA DAN SURVEY KONDISI GALANGAN**

### **3.1 Kondisi Galangan PT Dok dan Perkapalan Surabaya**

#### **3.1.1 Bidang Usaha**

PT. Dok dan Perkapalan Surabaya menempati areal lahan perusahaan, dengan luas lahan adalah 5,78 m<sup>2</sup> dan luas perairannya adalah 3,56 m<sup>2</sup>. Bisnis utama (*job-order*) yang dijalankan adalah produksi kapal baru sampai dengan 8.000 DWT ( $\pm$  15.000 DWT/Tahun), reparasi kapal sampai dengan 10.000 DWT ( $\pm$  310.000 BRT/Tahun) dan order lainnya yang masih merupakan *core competence* perusahaan.

Jalur bisnis yang dikerjakan oleh PT Dok Dan Perkapalan Surabaya (*business line*) meliputi pembuatan (pabrikasi) barang modal dan penyedia jasa pemeliharaan industri maritim antara lain :

- *Ship building*
- *Ship repair*
- *Ship conversion*
- *Offshore construction*
- *Steel structure fabrication and manufacturing*
- *Design and engineering services*
- *Quality inspection services*

Demi menunjang kegiatan usaha perusahaan, PT. DPS dilengkapi dengan fasilitas utama perusahaan dengan kapasitas terpasang sebagai berikut:





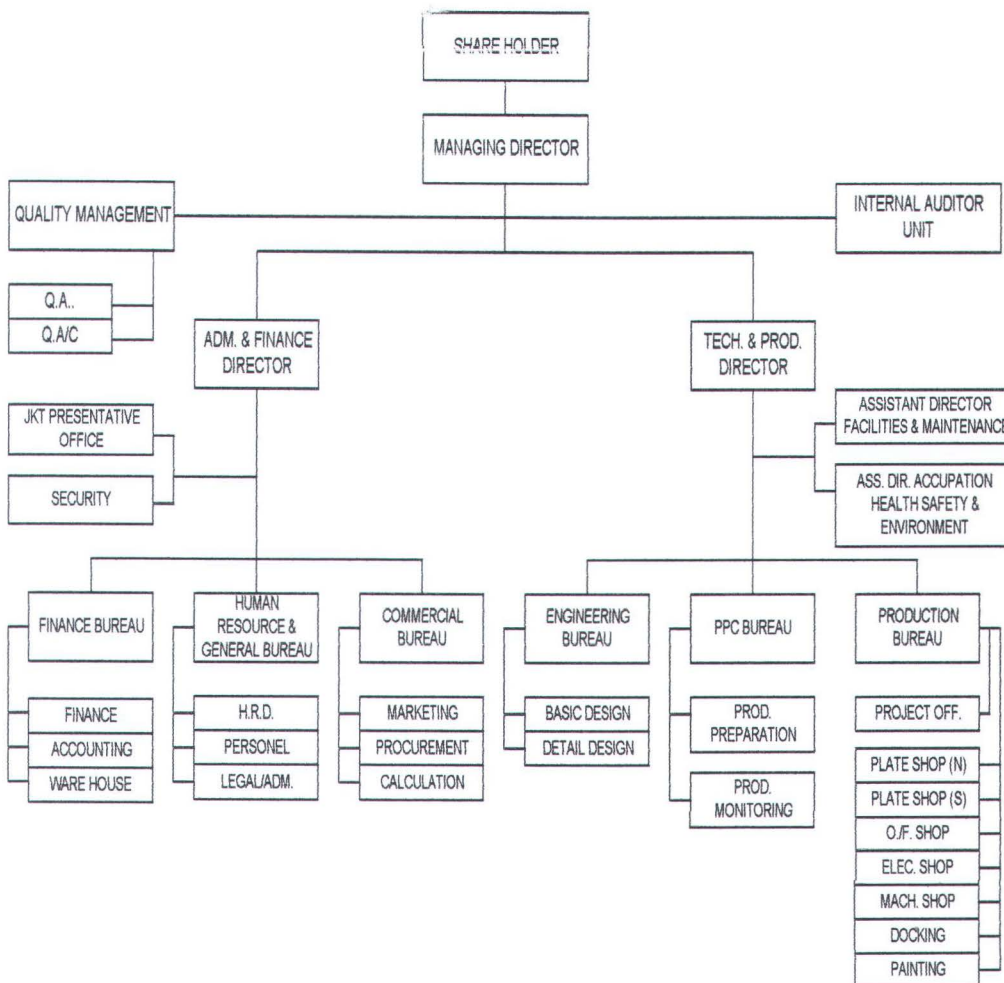
1. *Bangunan Baru*

- Building berth I                      500 DWT
- Building berth II                      1500 DWT
- Building berth III                      8000 DWT
- *Steelthroughput*                      3500 ton/tahun
- Ukuran kapal maximum              8000 DWT

2. *Reparasi*

- Dok apung Surabaya I                3500 TLC
- Dok apung Surabaya II                2500 TLC
- Dok apung Surabaya IV                2000 TLC
- Dok apung Surabaya V                6000 TLC
- *Steelthroughput*                      1500 ton/tahun
- Ukuran kapal maximum              10000 DWT
- Jumlah kapal                          100-110 unit/tahun (305000 BRT/tahun)

**3.1.2 Struktur Organisasi**



Gambar 3.1: Struktur Organisasi PT. Dok dan Perkapalan Surabaya

### 3.1.3 Produksi Bangunan Baru

Berikut dijelaskan tahap-tahap produksi/ pembuatan bangunan baru di galangan PT Dok dan Perkapalan Surabaya.

- Tahap Desain

Tahap awal dalam setiap penyusunan dan pembuatan suatu bangunan adalah tahap desain, demikian juga dengan pembuatan kapal selalu diawali dengan pembuatan desain atau rencana, yaitu menyangkut pembuatan gambar-gambar rencana kapal serta termasuk pula gambar-gambar kerja maupun gambar konstruksi



kapal. Semua kegiatan yang menyangkut desain dikerjakan oleh Biro Rancang Bangun (*Engineering Bureau*) dan dibedakan menjadi 2 bagian, yaitu :

- a. Rancangan dasar (*Basic design*)
- b. Rancangan rinci (*Detail design*)

Desain awal ini biasanya dibuat berdasarkan permintaan pemesan kapal maupun ide dari pihak rancang bangun yang disetujui *owner*.

Untuk membuat desain, bagian rancang bangun membutuhkan data-data kapal seperti : panjang (L), lebar (B), tinggi (D), sarat (T), DWT, BRT, type kapal, jenis muatan dan lain-lain.

Semua desain tersebut dibuat dalam gambar skala misalnya 1:50, 1:100, 1:200 dan sebagainya dari keadaan yang sebenarnya.

- ***Mould Loft***

Setelah tahap desain selesai, pembangunan kapal awal dapat mulai dikerjakan. Untuk memudahkan dalam pembuatan bagian-bagian kapal, misalnya berupa gading (*frame*), wrang (*floor*), penegar (*stiffener*), geladak (*deck*), pembujur (*longitudinal*), pelintang (*transverse*), kulit lambung (*side shell*) dan lain-lain maka dari gambar desain dengan skala 1:50, 1:100 maupun 1:200 tersebut harus dibuat dalam ukuran yang sebenarnya, yaitu dengan skala 1:1.

***Tahap-tahap pekerjaan yang dilakukan di Mould Loft***

➤ **Struktural Body Plan**

Pada tahap ini dilakukan pembuatan ulang gambar *body plan* dengan skala 1:1 di atas lantai gambar (*shop floor*), dengan tujuan untuk memudahkan pekerjaan *moulding* yang lain seperti pemberian informasi, pembuatan rambu dan lain-lain.





➤ **Marking List**

Yaitu suatu tabel yang berisi tentang daftar gambar komponen-komponen konstruksi untuk diserahkan di bagian fabrikasi.

➤ **Rambu Film**

Yaitu penggambaran komponen-komponen konstruksi khususnya untuk bagian yang mempunyai bentuk spesifik, di atas film *polyester* untuk bagian fabrikasi.

➤ **Rambu Bending Kayu**

Yang dimaksud dengan rambu bending kayu adalah: bentuk-bentuk yang digunakan sebagai patokan untuk membuat lengkungan, berasal dari kayu meranti (dengan ukuran 6 mm x 60 mm x 4000 mm). Hasilnya digunakan untuk membantu proses *forming material* (plat dan profil) di bagian fabrikasi.

➤ **Cutting Plan**

Yaitu pembuatan gambar rinci/detail, *shell* dan *nesting* dengan bantuan komputer sehingga menghasilkan gambar rencana potong plat untuk mesin CNC (mesin potong otomatis). Rencana potong plat tersebut berupa suatu program yang nantinya akan dimasukkan ke mesin CNC dan melakukan pemotongan plat secara otomatis/tanpa *operator*.

• **Proses Fabrikasi**

Proses fabrikasi yaitu pengerjaan penandaan (*marking*), pembentukan (*forming/bending*) dan pemotongan (*cutting*) untuk membuat bagian-bagian kapal seperti *frame*, *wrang*, *bracket*, penegar dan sebagainya.

Proses ini dikerjakan oleh Biro Produksi, tepatnya di sebuah bangunan



galangan Lambung Utara dan Selatan, proses ini menjadi satu dengan proses *sub assembling* dan *assembling*.

### **Tempat penyimpanan Material (*Steel stock house & steel stock yard*)**

*Steel stock yard* adalah area untuk menumpuk material baku berupa plat dan profil yang baru dibeli dan menunggu proses *spot blasting*. Juga merupakan tempat untuk melaksanakan *spot blasting*.

Sedangkan *steel stock house* adalah bangunan untuk menyimpan material baku tersebut, yang telah dispot blasting dan diberi cat primer agar terhindar dari kerusakan material akibat pengkaratan yang disebabkan oleh udara lembab dan suhu tinggi.

Gudang material melayani kebutuhan material berupa plat maupun profil untuk kegiatan bangunan baru maupun reparasi. Oleh karena itu diperlukan perlakuan khusus berupa penataan material berdasarkan ketebalan plat, panjang lajur plat, bentuk profil dan lain-lain agar kondisi material tetap baik.

*Prosedur pengerjaan* untuk material sebelum proses penataan (pre fabrikasi) adalah sebagai berikut :

- a. Pelurusan plat dengan mesin roll.
- b. Proses spot blasting untuk menghilangkan semua kotoran yang menempel pada plat.
- c. Pelapisan/pengecatan awal menggunakan mesin shop primer.

### **Rangkaian Proses Fabrikasi**

Proses produksi kapal dimulai dari proses fabrikasi untuk pembuatan konstruksi lambung (*hull construction*). Proses fabrikasi merupakan suatu proses



pembuatan bagian-bagian kapal yang selanjutnya akan dirakit oleh bagian *sub assembling*.

Penjelasan dari *rangkaian proses fabrikasi* adalah sebagai berikut:

■ *Proses Penandaan (Marking)*

Proses *marking* adalah proses penandaan pada permukaan material yang akan mengalami pengerjaan. Proses ini menentukan tanda pengerjaan, posisi pengerjaan tersebut, dan posisi material dihasilkan tersebut akan dirakit menjadi sebuah seksi. Secara umum proses marking ini dapat diartikan sebagai pelaksanaan pemindahan dimensi–dimensi dan ukuran dari gambar–gambar kerja.

■ *Proses Pemotongan (Cutting)*

Dalam proses *cutting* akan terjadi hilangnya sebagian material pada garis potongnya menurut tanda *marking*. Selain itu akan terjadi distorsi bentuk sisi potong dan bentuk kerataan permukaan potong. Faktor proses pekerjaan *cutting* yang sangat berpengaruh adalah besar *kerf* pemotongan terutama terhadap akurasi dimensi members. Untuk itu perlu dipertimbangkan faktor penyusutan dimensi akibat adanya *kerf*.

■ *Proses Pembentukan (Bending)*

Pada beberapa konstruksi kapal terdapat bagian yang berbentuk lengkungan. Untuk mendapatkan konstruksi bagian yang melengkung tersebut dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan:

- a. Cara dingin, yaitu dengan menggunakan mesin press untuk melakukan penekanan
- b. Cara panas, yaitu dengan memakai panas api gas *acetylen* yang disemburkan





secara *line heating*, *spot heating*, atau keduanya.

- **Proses Sub Assembling**

Pada proses ini dilakukan perakitan awal setelah material (plat) diproses oleh bengkel fabrikasi. Komponen-komponen dari bagian fabrikasi dirakit menjadi bagian yang lebih besar (disebut panel/seksi). Pada bengkel sub assembling (juga pada bengkel assembling), hal yang sangat penting adalah akurasi dari penyambungan/joining yang menggunakan pengelasan. berpengaruh terhadap Pada tahap ini, untuk pengelasan selalu diusahakan untuk dilakukan dalam posisi paling mudah, yaitu *down-hand*. Hal ini bertujuan untuk mempercepat pengerjaan, menghindari *re-work*, dan untuk mendapatkan mutu pengelasan yang optimal.

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada bengkel *sub assembling* dan *assembling* adalah sebagai berikut:

- *Fitting*

Merupakan pekerjaan penempatan dan pemasangan bagian-bagian (*assemblies member*) sebelum dilakukannya pengelasan.

- *Welding*

Pengelasan juga berpengaruh terhadap akurasi dimensi struktur. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh panas yang timbul pada saat pengelasan terhadap material.

- *Marking Akhir*

*Marking* akhir ini meliputi penandaan untuk menentukan posisi *fitting*, nama bagian/seksi, posisi pada konstruksi penuh, sudut-sudut *fitting*, dan proses pengerjaan akhir yang diperlukan.



- **Proses Assembling**

Pada bengkel ini dilakukan perakitan seksi dan sub seksi dengan kapasitas total 180 ton/hari, terdiri dari 120 ton/hari yang dilakukan pada jalur blok datar (*flat block*) dan 60 ton/hari pada jalur blok lengkung (*curved block*). Sedangkan kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada bengkel ini sama dengan yang dilakukan pada bengkel *sub assembling*.

Setelah tahap assembling (*indoor*) selesai maka hasilnya diperiksa oleh bagian Quality Control (QC) dan kemudian diperiksa oleh badan klasifikasi (*class*) untuk mendapatkan persetujuan. Hal-hal yang diperiksa oleh *class* antara lain:

1. Identifikasi material yang disesuaikan dengan sertifikat
2. *Fitt Up*, yaitu pemeriksaan kondisi bevel las dan konstruksi pengerjaan
3. *Scantling Check*, yaitu pemeriksaan dimensi blok
4. *Welding Check*, yaitu pemeriksaan hasil pengelasan sesuai dengan ketentuan pada gambar kerja
5. *Deformation Check*, yaitu pemeriksaan perubahan bentuk akibat pengaruh cuaca dan transpor/pemindahan blok.
6. Pekerjaan bengkel *erection* pada intinya adalah **Tahap Erection**

penggabungan blok-blok yang ada di area penumpukan *assembling (indoor)* menjadi satu kapal utuh yang dilakukan di dalam *building berth*. Permasalahan yang sering timbul adalah terjadinya deformasi akibat pengelasan sehingga blok terpuntir atau pelat-pelat blok bergelombang.



Urutan pekerjaan di bengkel *erection* adalah sebagai berikut:

1. *Marking*

Adalah pembuatan garis petunjuk di atas lantai building dock yang berfungsi untuk mengontrol dimensi dan bentuk kapal yang akan dibangun.

2. Penataan ganjal

Penataan ganjal diperlukan untuk membantu pelaksanaan pekerjaan di bawah lunas seperti pengelasan, gauging, dan sebagainya.

3. *Lotdging block*

Merupakan langkah untuk penentuan ganjal dan peletakan blok. Setelah blok pertama diletakkan sesuai dengan penandaan dok, maka dilakukan blok tersebut dilaskan pada ganjal besi dan kemudian dilakukan pengecekan-pengecekan.

4. *Adjusting*

Merupakan proses untuk menyetel kedudukan antar blok sesuai dengan standard line. Proses ini terdiri dari *fitting* (penyetelan ketepatan posisi blok-blok dan kerataannya), *welding* (pengelasan penuh untuk menggabungkan blok-blok), *fairing* (untuk membetulkan dimensi pelat-pelat yang terdeformasi), dan *tank test*.

• **Peluncuran dan *Outfitting***

✓ **Peluncuran**

Persiapan peluncuran yang harus dilakukan yaitu :

- Pembersihan lokasi *building berth*.
- Pemasangan dan pengaturan balok lunas/samping selama proses *erection*.
- Transportasi untuk sub blok/panel dari lokasi fabrikasi ke lokasi *erection*,





termasuk transportasi material, permesinan dan peralatan.

d. Pengaturan dan persiapan peluncuran yang meliputi :

- Pemasangan jagrak
- Pemasangan kremona
- Pemasangan *standing* dan *sliding*

e. Pembersihan untuk jalannya peluncuran.

f. Pengukuran batas pasang air selama peluncuran.

g. Asistensi kapal tunda selama peluncuran.

✓ **Outfitting**

Outfitting meliputi pekerjaan *coating*, *painting* dan penyelesaian akhir setelah kapal diluncurkan. Adapun yang dimaksud dengan Penyelesaian akhir adalah pekerjaan-pekerjaan yang meliputi :

a. Pembuatan dan pemasangan *manhole/deksel*

- 600 x 400 (*raised type*)
- 751 x 551 (*flash type*)

b. Pembuatan dan pemasangan tangga vertikal

c. Pembuatan dan pemasangan *bollard* Ø 250 mm

d. Pembuatan dan pemasangan *towing bracket*

e. Pembuatan dan pemasangan pondasi *windlass*

f. Pembuatan dan pemasangan *anchor rack*

g. Pembuatan dan pemasangan pondasi *stopper* rantai

h. Pembuatan dan pemasangan pondasi lampu navigasi

i. Pembuatan dan pemasangan pisang-pisang/*fender*



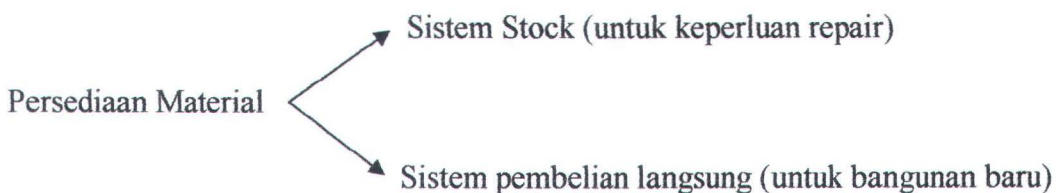
- j. Pembuatan dan pemasangan *draft mark* dan *plimsoll mark*
- k. Pembuatan dan pemasangan *ship name*
- l. Pemasangan *zink anode*

### 3.1.4 Alur Material di Galangan PT. DPS

#### ■ Sistem Persediaan Material

Sistem penyimpanan/ persediaan material pelat dilakukan dengan sistem stok, sehingga mudah diambil kapan pun dibutuhkan, terutama untuk keperluan repair/perbaikan digalangan. Sedangkan untuk pembuatan bangunan baru, sebagian besar pemenuhan kebutuhan material pelat dilakukan dengan pembelian secara bebas sesuai kebutuhan. Hal ini tergantung pada tingkat kebutuhan yang berbeda terhadap bentuk dan ukuran pelat yang akan diperlukan pada pembangunan suatu kapal. Untuk material bentuk dan ukuran tertentu yang tersedia digudang, bisa langsung dipakai untuk pengerjaan bangunan baru tersebut.

Untuk lebih memperjelas tentang sitem persediaan material di galangan PT DPS, dapat dibuat ilustrasinya sebagai berikut:



**Gambar 3.2:** Sistem persediaan material di PT DPS

#### ■ Alur Material Untuk Bangunan Baru

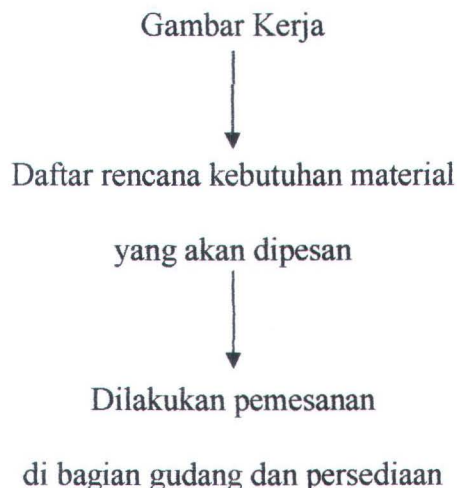
Pada pengerjaan produksi bangunan baru, pertama-tama dibuat gambar kerja sesuai ukuran utama bangunan baru yang dipesan (*general arrangement, block*



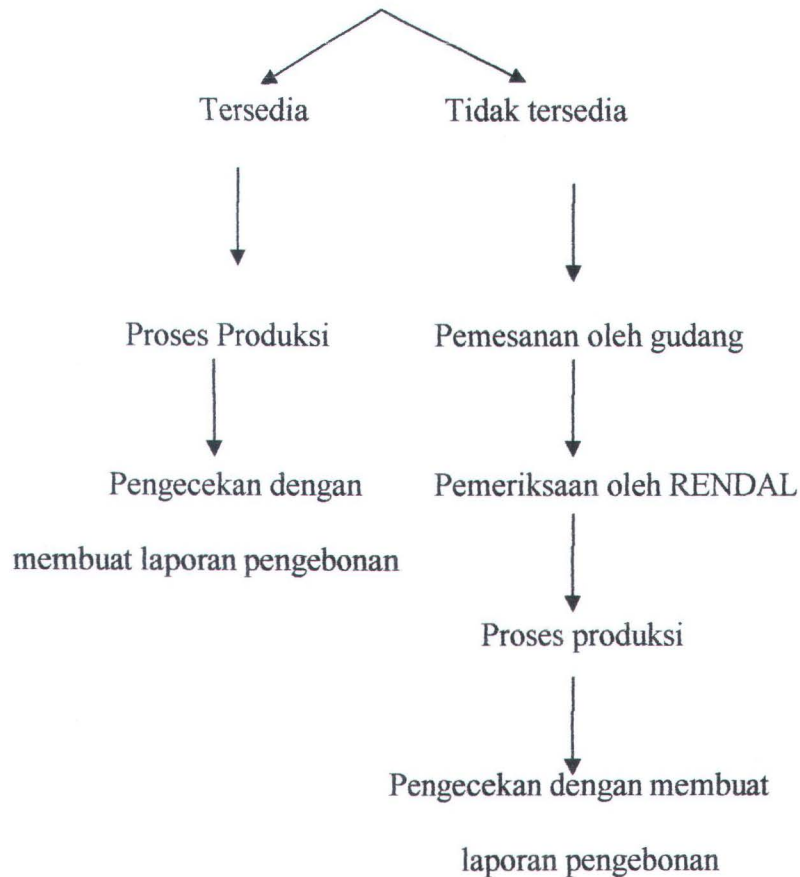
*division*, dll), kemudian berdasarkan gambar-gambar kerja diatas disusun daftar rencana kebutuhan material yang akan dipesan. Pemesanan/ permintaan material dilakukan di bagian gudang dan persediaan. Apabila material yang dibutuhkan tersedia di gudang, bisa langsung dipakai, tetapi bila tidak ada dilakukan pemesanan material oleh gudang.

Setelah material yang dipesan datang, dilakukan pemeriksaan oleh pihak gudang dan RENDAL. Setelah dirasa memenuhi kriteria dan sesuai dengan yang dibutuhkan, maka material dikirim ke bengkel untuk dilakukan proses produksi dengan dilakukan pengecekan pada tiap pemakaian material, yaitu dengan membuat laporan pengebonan yang berisi antara lain jumlah/ besarnya material yang digunakan, waktu kapan material tersebut dipakai dan tujuan (untuk membuat apa) material tersebut dikeluarkan. Laporan tersebut diharapkan dapat mengontrol pemakaian material agar tidak terjadi pemakaian yang berlebihan mengingat semakin buruknya kondisi ekonomi saat ini.

Alur material/ bahan baku pada pengerjaan bangunan baru di PT DPS yang telah diterangkan diatas, dapat digambarkan pada diagram berikut:







**Gambar 3.3:** Alur material untuk bangunan baru di PT. DPS

## 3.2 Analisa Data

### 3.2.1 Pengumpulan Data

Survey galangan ini dilakukan untuk mendapatkan data-data yang lengkap tentang persediaan material, khususnya material pelat yang dibutuhkan pada pembangunan lambung kapal. Data-data tersebut didapatkan melalui wawancara dan orientasi di galangan PT Dok Dan Perkapalan Surabaya.

Mengingat pentingnya data – data tersebut dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, maka macam dan jumlah data yang dikumpulkan harus disesuaikan dengan kebutuhan informasi dari proses pengerjaan Tugas Akhir.



Bimbingan dari para staff dan pimpinan galangan banyak membantu dan mendukung sehingga memudahkan jalannya penyelidikan, maka pengumpulan/pencarian data dan survey kondisi galangan dengan relatif lancar telah selesai dilakukan di PT. Dok dan Perkapalan Surabaya. Penelitian dan survey dilakukan di Bagian Gudang, Bagian Rancang Bangun, dan di Lambung Selatan.

Proyek bangunan baru yang menjadi subyek pengamatan adalah proyek 300 FT *Unmanned Flat Top Barge* dengan nomer pembangunan N.04586-N.04587. Bangunan baru (kapal) yang merupakan pesanan dari PT. Pelayaran Bahari Perdana Palembang ini diluncurkan pada hari senin malam tanggal 7 Maret 2005. Dan saat ini sedang memasuki tahap *finishing*.

Adapun data-data dan informasi pendukung yang didapatkan dari pengamatan adalah, sebagai berikut:

1. Gambar Kerja, meliputi:

- *General Arrangement* (terlampir)
- *Block division* (terlampir)

2. Data-data material pelat (terlampir), meliputi:

- Stok material pelat digudang
- Rencana kebutuhan material pelat untuk pembangunan lambung kapal proyek N.04586-N.04587
- Jadwal kedatangan material pelat untuk proyek N.04586-N.04587 sesuai rencana kebutuhan diatas.



- Laporan pengebonan material untuk satu kapal (N.04587)
  - Laporan pengebonan material per *block* (N.04586)
3. Informasi dan penjelasan tentang kondisi galangan

### 3.2.2 Pengolahan Data Dengan EOQ dan MRP

Seperti yang telah disampaikan diatas, dalam melakukan pembahasan dan pengolahan data digunakan dua metode, yaitu metode EOQ dan metode MRP. Mengenai kedua teori tersebut telah dijelaskan pada bagian sebelumnya, maka lebih lanjut akan di lakukan pembahasan dengan dua teori tersebut.

Sebagai studi kasus, berikut ditampilkan data pengerjaan *Deck Cargo Barge* 300 FT (N.04586) tersebut pada blok 4 yang disusun dari komponen-komponen yang dijelaskan dalam tabel 3.1 berikut ini:

**Tabel 3.1:** Daftar kebutuhan material Deck Cargo Barge 300 FT Block 1

No.	T (mm)	L (mm)	P (mm)	Grade	Berat (Kg/Pcs)	Qty	Berat*Qty (Kg)
1	12	1800	12000	KI A	2034.72	3	6104.16
2	12	2430	12000	KI A	2746.87	16	43949.95
3	12	2000	12000	KI A	2260.80	1	2260.80
4	12	1830	12000	KI A	2068.63	1	2068.63
5	12	1500	12000	KI A	1695.60	3	5086.80
6	12	2500	12000	KI A	2826.00	1	2826.00
7	9.5	1500	9760	SS 400	1091.78	1	1091.78
8	9.5	2000	9760	SS 400	1455.70	2	2911.41
9	9.5	1500	12000	SS 400	1342.35	2	2684.70
10	9.5	2000	9760	SS 400	1455.70	2	2911.41
11	9.5	2000	12000	SS 400	1789.80	3	5369.40
12	9.5	2000	7320	SS 400	1091.78	4	4367.11
13	9.5	1500	7320	SS 400	818.83	2	1637.67
Total						41	83269.82





### 3.2.2.1 Pengolahan Data Dengan EOQ

Sebelum melakukan perhitungan persediaan bahan baku dengan metode ini, diperlukan data-data sebagai berikut:

1. Permintaan rata-rata tiap bulan (*Monthly Avarage Demand*)
2. Harga material (pelat) (*Unit Price*)
3. Volume material
4. Biaya penyimpanan (*Holding cost*)
5. Biaya pembelian (*procurement cost*)
6. Tenggang waktu (*Lead time*)
7. Persediaan pengaman (*Safety stock*)
8. Waktu pemesanan kembali (*Reorder Point*)

Kemudian setelah didapat data-data tersebut diatas, dilakukan pembahasan dengan langkah-langkah pengerjaan sebagai berikut:

- a) *Mencari data permintaan pada suatu periode*

sehingga dapat ditentukan besarnya kebutuhan rata-rata material per periode tertentu. Jumlah kebutuhan rata-rata permintaan sesuai dengan berat total seperti pada tabel yaitu 83,27 ton.

- b) Harga material pelat/kg pada saat tersebut sekitar Rp. 5.858,00.

$$\begin{aligned}\text{Harga total steel plate untuk blok ini} &= \text{Rp.} 5.850,00 \times 83270 \text{ kg} \\ &= \text{Rp.} 487.795.660,00\end{aligned}$$

- c) *Menentukan volume pelat*

Dengan diketahuinya volume material, dapat diketahui volume gudang yang diperlukan. Yaitu dengan mengalikan volume material dengan jumlah



kebutuhan material setiap periode dan dikalikan dengan banyaknya material yang disediakan.

Dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Volume pelat} = P \times l \times t \text{ [m}^3\text{]}$$

d) Menentukan besar *biaya penyimpanan* (holding cost) setiap material per bulannya.

Semakin besar holding cost, pesanan yang masuk juga besar.

Sedangkan yang termasuk biaya penyimpanan, adalah sebagai berikut:

- ◆ Biaya fasilitas-fasilitas penyimpanan seperti pemanas, pendingin, atau penerangan.
- ◆ Biaya modal atau opportunity cost of capital, yaitu alternatif pendapatan atas dana yang diinvestasikan dalam persediaan
- ◆ Biaya keusangan
- ◆ Biaya perhitungan fisik dan konsiliasi laporan
- ◆ Biaya asuransi persediaan
- ◆ Biaya pajak persediaan
- ◆ Biaya pencurian, pengrusakan, atau perampokan
- ◆ Biaya penanganan persediaan/material handling

Lebih mudahnya biaya penyimpanan dapat dihitung dengan rumus perhitungan, sebagai berikut:

$$HC = \{UP \times (17\%/12)\} + \{\text{Berat per blok} \times \text{Rp.5.858,00/kg}\}$$

dimana UP = Unit price atau harga setiap material

dalam hal ini dihitung per blok = Rp. 487.795.660,00



17 % = besarnya bunga bank (permisalan)

$$\begin{aligned} \text{HC} &= \{487.795.660,00 \times (17\%/12)\} + \{83270 \times 5858\} \\ &= \text{Rp. } 494.706.098,51 \end{aligned}$$

e) Menetapkan besar biaya pembelian (procurement cost)

Rincian biaya pembelian yang biasa dikeluarkan oleh perusahaan/galangan, adalah sebagai berikut:

- Biaya pemrosesan tetap
- Biaya telepon
- Biaya surat menyurat
- upah/ gaji
- Biaya pengepakan dan penimbangan
- Biaya pemeriksaan/ inspeksi penerimaan
- Biaya pengiriman ke kostumer
- Biaya hutang lancar
- dan biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pembelian

Pada umumnya biaya pembelian ditentukan sendiri, karena tidak dapat dikalkulasi secara pasti.

f). Menetapkan waktu yang diperlukan dari proses pembelian material sampai dengan dikirim ke gudang.

Seperti yang telah dikemukakan diatas, berdasarkan masukan yang diperoleh dari karyawan PT DPS diketahui bahwa waktu yang diperlukan untuk proses pembelian material tidak pasti, hal ini tergantung dari jenis dan bentuk material (tebal atau tipis). Pengiriman pelat tebal membutuhkan waktu yang





relatif lebih lama daripada yang tipis.

g). Menentukan besarnya persediaan pengamanan atau safety stock untuk setiap material.

Besarnya persediaan pengamanan ini tidak dapat ditentukan dengan pasti, karena hanya untuk menghindari adanya kemungkinan-kemungkinan buruk yang mungkin terjadi.

h) Menentukan titik pemesanan kembali/ reorder point

Pentingnya waktu/saat pemesanan kembali diketahui adalah agar material (pelat) yang dipesan datang tepat saat diperlukan.

Rumus perhitungan Reorder Point, adalah sebagai berikut:

$$\text{Reorder Point} = (\text{LT} \times \text{Mount Avarage Demand}) + \text{SS} \text{ [kg]}$$

dimana LT = lead time

SS = safety stock

Jadi jumlah persediaan material (EOQ) yang disimbulkan dengan Q adalah, sebagai berikut :

$$Q^2 = \frac{2 A k}{hc}$$

hc

$$Q = \sqrt{2Ak / hc}$$

dimana A = Total permintaan

k = biaya pembelian

$$Q = \sqrt{2 \times 83269,82 \times \text{Rp. } 487.795.660,00 / 494.706.098,51}$$

$$= 405.232 \text{ kg}$$



### **3.2.2.2 Pengolahan Data Dengan MRP**

Dari data diatas diketahui jumlah kebutuhan *steel plate* Grade KI A dan SS 400 dengan jumlah dan ukuran sebagai berikut, seperti pada tabel 3.1 diatas 41 (empat puluh satau) item dengan berat total 83,27 ton. Jumlah kebutuhan tersebut merupakan kebutuhan kotor (Gross Requirement) pada perhitungan MRP.

Dalam hal ini material *steel plate* diatas dikelompokkan berdasarkan ketebalan material. Sebab ketebalan mempengaruhi waktu pengadaan material tersebut. Sesuai data dan keterangan dari karyawan PT DPS diketahui bahwa untuk pelat dengan tebal 12 mm dibutuhkan waktu pengadaan lebih kurang 2 minggu. Sedangkan untuk ketebalan 9.5 mm dibutuhkan lebih kurang 1 (minggu). Persediaan gudang dianggap 0 (nol) karena stok digudang PT. DPS sebagian besar tidak sesuai dengan proyek ini. Fabrikasi untuk blok 1 dimulai sekitar minggu ketiga bulan oktober 2004.

Dari data-data tersebut diatas dapat disusun tabel MRP sebagai berikut ini:

#### **Material Requirements Planning (MRP)**

Lot size : 62,29 ton

Safety stock : 0



**Tabel 3.2:** Kebutuhan Pelat tebal 12 mm, 25 item dengan berat 62,29 ton

	September - Oktober 2004				
Periode (minggu)	4	1	2	3	4
Kebutuhan kotor			62,29		
Jadwal Penerimaan					
Persediaan					
Kebutuhan Bersih					
Rencana Pemesanan	62,29				

Lot size : 20,97 ton

Safety stock : 0

**Tabel 3.3:** Kebutuhan Pelat tebal 9,5 mm, 16 item dengan berat 20,97 ton

	September - Oktober 2004				
Periode (minggu)	4	1	2	3	4
Kebutuhan kotor			20,97		
Jadwal Penerimaan					
Persediaan					
Kebutuhan Bersih					
Rencana Pemesanan		20,97			

Dari penyajian data diatas dapat dilihat bahwa MRP mempunyai keunggulan daripada EOQ. EOQ hanya menampilkan kebutuhan material, sedangkan dengan MRP dapat diketahui kapan akan dilakukan pemesanan kembali.



**BAB IV**  
**ANALISA PERBANDINGAN**  
**PERSEDIAAN BAHAN BAKU SISTEM STOCK**  
**DAN SISTEM PEMBELIAN BEBAS**

Rabbi.....

Sambut cinta ku.....

kenyangkan lapar dan dahaga jiwa ini.....

raih tangan nista hamba.....

gapai dan semayamkan jiwa ini didamai sisi-Mu....





---

## **BAB IV**

### **ANALISA PERBANDINGAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU SISTEM STOCK DAN SISTEM PEMBELIAN BEBAS**

Mengingat besarnya peran persediaan bahan baku di dunia industri khususnya industri perkapalan, perlu dilakukan analisa dan perbandingan yang teliti terhadap metode persediaan bahan baku yang biasa digunakan, yaitu persediaan bahan baku dengan sistem stock dan sistem pembelian bebas. Hal ini juga dilakukan demi lancar dan berhasilnya suatu proses produksi.

Untuk mendapatkan hasil analisa terbaik, maka dilakukan dua pendekatan yaitu analisa kualitatif dan analisa kuantitatif. Kedua analisa ini diharapkan dapat menampilkan hasil penelitian dari dua segi yang berbeda.

#### **4.1 Analisa Kualitatif**

Analisa kualitatif dilakukan berdasarkan prosedur dan teknis pelaksanaan masing-masing metode persediaan bahan baku. Untuk dapat melakukan analisa ini, yang harus dilakukan adalah mengamati kedua metode persediaan baku dari berbagai segi teknis maupun prosedur.

Setelah dilakukan pengamatan terhadap persediaan bahan baku sistem stock dan sistem pembelian bebas, dapat diuraikan keuntungan dan kerugian kedua system persediaan tersebut dari berbagai segi dalam hal ini di sesuaikan dengan alur material pada proses produksi, sebagai berikut:



Tabel 4.1 : Perbandingan Persediaan Material sistem Stock dan Pembelian Bebas

No.	Alur Material	Sistem Stock	Sistem Pembelian Bebas
1	Pemesanan	Menguntungkan, karena hanya dilakukan satu kali pemesanan selama proses produksi, jadi dapat menghemat waktu dan pekerjaan.	Merugikan, karena harus dilakukan pemesanan ulang jika diperlukan material lagi sesuai daftar kebutuhan material yang telah dibuat.
2	Pembelian	✓ Mudah dilakukan, karena hanya dilakukan sekali pembelian dalam suatu periode produksi. ✓ Merugikan, karena diperlukan biaya awal yang besar untuk pembelian material tersebut.	✓ Menyulitkan, karena diperlukan beberapa kali pembelian sesuai kebutuhan suatu proses produksi. ✓ Menguntungkan, karena menghemat biaya pembelian material.
3	Pengiriman	Mudah dilakukan, karena hanya diperlukan satu kali pengiriman material selama suatu periode.	Merugikan waktu dan tenaga angkut, karena diperlukan proses pengiriman lagi selama dibutuhkan material dalam jumlah tertentu.
4	Penyimpanan	Menyulitkan, karena diperlukan ruang penyimpanan (gudang) yang sangat besar agar dapat menampung	Memudahkan, karena tidak diperlukan tempat penyimpanan khusus, atau hanya memerlukan ruangan yang tidak







		seluruh material yang dibutuhkan dalam suatu periode produksi.	terlalu besar untuk menampung sementara material yang akan digunakan sesuai kebutuhan pada suatu proses produksi.
5	Pemeliharaan	Menyulitkan, karena diperlukan suatu perhatian khusus untuk menjaga material digudang agar terhindar dari kerusakan yang akan menyebabkan material tidak dapat digunakan untuk proses produksi.	Memudahkan, karena material akan segera habis setelah suatu proses produksi, jadi tidak diperlukan suatu perhatian khusus dalam rangka pemeliharaan material digudang,
6	Proses Produksi	Memperlambat, karena diperlukan terlalu banyak pekerjaan tambahan sebelum pelaksanaan proses produksi, yaitu harus dilakukan pengecekan terhadap persediaan material, meliputi jumlah material yang ada serta pengecekan kualitas material apakah masih bisa digunakan atau tidak.	Mempercepat, karena jika dalam suatu proses produksi dibutuhkan material jenis tertentu, tindakan yang harus diambil pihak galangan yaitu, melakukan pemesanan sesuai spesifikasi yang diperlukan, kemudian akan dilakukan pengiriman dan proses produksi segera dapat dilakukan.



## 4.2 Analisa Kuantitatif

Selain melakukan analisa teknis, juga dilakukan analisa kuantitatif yang akan menilai suatu metode persediaan material dari segi ekonomis. Dalam hal ini akan membahas keuntungan atau kerugian yang akan dialami suatu perusahaan/ galangan apabila menerapkan suatu metode persediaan bahan baku (stock atau pembelian bebas) dalam melakukan pemesanan material.

Berdasarkan proyek pembangunan kapal 300 FT Deck Cargo Barge (N.04587) yang sedang dikerjakan PT. Dok dan Perkapalan Surabaya, dapat diuraikan perhitungan kebutuhan material pelat pada proyek tersebut.

Dari lampiran 2 dapat diketahui daftar kebutuhan material pelat. Berdasarkan daftar tersebut diketahui,

- Kebutuhan total pelat = 1082763.710 kg
- Harga per kg pelat adalah = Rp. 5.858,00
- Waktu penggunaan bahan mentah adalah 6 bulan

Berdasarkan data-data dan perhitungan diatas dapat disusun daftar kebutuhan material tersebut tiap bulan, sebagai berikut:

**Tabel 4.2:** Kebutuhan material pelat berdasarkan ketebalan

No	Tebal Pelat (mm)	Bulan						Total
		9	10	11	12	1	2	
1	8	37981.4	0	0	46.16	0	8139	46166.4
2	9,5	0	149967.3	130235.5	115551	40539	8376.2	444669
3	12	12593	195533.7	180521.1	139011.3	1837	62431	591928



Perhitungan material ini dilakukan berdasarkan kesepakatan pembayaran (termin) antara PT DPS dan owner. Jadi analisa terhadap kebutuhan bahan baku pelat dilakukan tiap termin pembayaran tersebut, sebagai berikut:

■ Termin 1

✦ Persediaan Material menggunakan sistem stock

Penyusunan Persediaan material dengan system ini didasarkan pada tabel kedatangan material pada lampiran 3, sehingga didapatkan perincian sebagai berikut:

Jumlah material (pelat) =

Tebal 8 mm = 92208 kg

Tebal 9.5 mm = 503637 kg

Tebal 12 mm = 986405 kg

Total = 1582250 kg

Biaya Penyimpanan = Rp.2.800.000,00

Inflasi = 20 %

Biaya Pembelian = Rp.5.858,00 x 1582250 kg

= Rp. 9.268.820.500,00

Biaya angkut dan pengiriman = Rp. 750.000,00

Total biaya dengan menggunakan system stok = Rp. 11.126.134.600,00

Sisa stok digudang = 1358925.1 kg

✦ Persediaan Material menggunakan sistem pembelian bebas

Berdasarkan tabel kebutuhan material pada tabel 4.2 dapat disusun tabel





persediaan material pada termin 1 sebagai berikut:

**Tabel 4.3:** Material 8 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 1

No	Jumlah Pesanan (kg)	Harga Pelat/kg (Rp)	Harga tiap Pengadaan (Rp)
1	12660.47	5858	74.165.013,73
2	12660.47	5858	74.165.013,73
3	12660.47	5858	74.165.013,73
Biaya Pembelian (Rp)			222.495.041,2

Dengan inflasi yang sama, total biaya pembelian adalah = Rp. 266.995.000,00

Biaya angkut dan pengiriman = Rp. 750.000,00

Jadi biaya yang dikeluarkan adalah = Rp.267.745.000,00

**Tabel 4.4:** Material 9.5 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 1

No	Jumlah Pesanan (kg)	Harga Pelat/kg (Rp)	Harga tiap Pengadaan (Rp)
1	24994.55	5858	146.418.073,9
2	24994.55	5858	146.418.073,9
3	24994.55	5858	146.418.073,9
Biaya Pembelian (Rp)			439.254.221,7

Dengan inflasi yang sama, total biaya pembelian adalah = Rp. 527.105.066,00

Biaya angkut dan pengiriman = Rp. 750.000,00

Jadi biaya yang dikeluarkan adalah = Rp. 527.855.066,00

**Tabel 4.5:** Material 12 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 1

No	Jumlah Pesanan (kg)	Harga Pelat/kg (Rp)	Harga tiap Pengadaan (Rp)
1	36786.62	5858	215.496.000,4
2	36786.62	5858	215.496.000,4
3	36786.62	5858	215.496.000,4
Biaya Pembelian (Rp)			646.488.001,3

Dengan inflasi yang sama, total biaya pembelian adalah = Rp. 775.785.602,00

Biaya angkut dan pengiriman = Rp. 750.000,00



---

Jadi biaya yang dikeluarkan adalah = Rp.776.535.602,00

Jadi Total Biaya Pembelian jika menggunakan system pembelian sesuai kebutuhan adalah = Rp. 1.572.135.700,00

Sedangkan biaya yang bisa dihemat bila menerapkan system pembelian bebas dengan menyusun daftar kebutuhan material adalah sebesar Rp. 9.553.999.000,00

#### ■ Termin 2

##### ✦ Persediaan Material menggunakan sistem stock

Penyusunan Persediaan material didasarkan pada sisa stok pada termin 1, sehingga didapatkan perincian sebagai berikut:

Jumlah material (pelat) =

Tebal 8 mm = 54226.6 kg

Tebal 9.5 mm = 428653.35 kg

Tebal 12 mm = 876045.15 kg

Total = 1358925.1 kg

Biaya Penyimpanan = Rp.5.600.000,00

Inflasi = 20 %

Kebutuhan pelat = 483507.1 kg

Sisa stok = 875418 kg

Biaya angkut = Rp. 375.000,00

Total biaya dengan menggunakan sistem stok = Rp. 3.401.336.510,00

##### ✦ Persediaan Material menggunakan sistem pembelian bebas



Berdasarkan tabel kebutuhan material pada tabel 4.2 dapat disusun tabel persediaan material pada termin 2 sebagai berikut:

**Tabel 4.6:** Material 8 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 2

No	Jumlah Pesanan (kg)	Harga Pelat/kg (Rp)	Harga tiap Pengadaan (Rp)
1	0	5858	0
2	0	5858	0
3	0	5858	0
Biaya Pembelian (Rp)			0

Dengan inflasi yang sama, total biaya pembelian adalah = 0

Biaya angkut dan pengiriman = 0

Jadi biaya yang dikeluarkan adalah = 0

**Tabel 4.7:** Material 9.5 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 2

No	Jumlah Pesanan (kg)	Harga Pelat/kg (Rp)	Harga tiap Pengadaan (Rp)
1	68406.38	5858	400.724.574,00
2	68406.38	5858	400.724.574,00
3	68406.38	5858	400.724.574,00
Biaya Pembelian (Rp)			1.202.173.722,00

Dengan inflasi 22 %, total biaya pembelian adalah = Rp.1.466.651.941,00

Biaya angkut dan pengiriman = Rp. 750.000,00

Jadi biaya yang dikeluarkan adalah = Rp.1.467.401.950,00

**Tabel 4.8:** Material 12 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 2

No	Jumlah Pesanan (kg)	Harga Pelat/kg (Rp)	Harga tiap Pengadaan (Rp)
1	92762.65	5858	543.403.603,7
2	92762.65	5858	543.403.603,7
3	92762.65	5858	543.403.603,7
Biaya Pembelian (Rp)			1.630.210.811,00

Dengan inflasi 22 %, total biaya pembelian adalah = Rp.1.988.857.189,00





---

Biaya angkut dan pengiriman = Rp. 750.000,00

Jadi biaya yang dikeluarkan adalah = Rp. 1.989.607.189,00

Jadi Total Biaya Pembelian jika menggunakan system pembelian sesuai kebutuhan adalah = Rp.3.457.009.139,00

Sedangkan biaya yang bisa dihemat bila menerapkan system stok adalah sebesar Rp. 55.672.629,00 dengan resiko kerusakan material akibat penyimpanan digudang.

• Termin 3

• Persediaan Material menggunakan sistem stock

Penyusunan Persediaan material didasarkan pada sisa stok pada termin 2, sehingga didapatkan perincian sebagai berikut:

Jumlah material (pelat) =

Tebal 8 mm = 54226.6 kg

Tebal 9.5 mm = 223434.2 kg

Tebal 12 mm = 597757.2 kg

Total = 875418 kg

Biaya Penyimpanan = Rp.8.400.000,00

Inflasi = 20 %

Kebutuhan pelat = 275796.46 kg

Sisa stok = 599621,54 kg

Biaya angkut = Rp. 375.000,00

Total biaya dengan menggunakan sistem stok = Rp.1.949.268.796,00



\* Persediaan Material menggunakan sistem pembelian bebas

Berdasarkan tabel kebutuhan material pada tabel 4.2 dapat disusun tabel persediaan material pada termin 2 sebagai berikut:

**Tabel 4.9:** Material 8 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 3

No	Jumlah Pesanan (kg)	Harga Pelat/kg (Rp)	Harga tiap Pengadaan (Rp)
1	15.387	5858	90.137,05
2	15.387	5858	90.137,05
3	15.387	5858	90.137,05
Biaya Pembelian (Rp)			270.411,14

Dengan inflasi 23 %, total biaya pembelian adalah = 332.605,70

Biaya angkut dan pengiriman = 750.000,00

Jadi biaya yang dikeluarkan adalah = 1.082.650,00

**Tabel 4.10:** Material 9.5 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 3

No	Jumlah Pesanan (kg)	Harga Pelat/kg (Rp)	Harga tiap Pengadaan (Rp)
1	42573.5	5858	265.212.16
2	42573.5	5858	265.212.16
3	42573.5	5858	265.212.16
Biaya Pembelian (Rp)			795.636.489,00

Dengan inflasi 23 %, total biaya pembelian adalah = Rp.978.632.881.5,00

Biaya angkut dan pengiriman = Rp. 750.000,00

Jadi biaya yang dikeluarkan adalah = Rp.979.382.900,00

**Tabel 4.11:** Material 12 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 3

No	Jumlah Pesanan (kg)	Harga Pelat/kg (Rp)	Harga tiap Pengadaan (Rp)
1	46443.27	5858	272.064.675,7
2	46443.27	5858	272.064.675,7
3	46443.27	5858	272.064.675,7
Biaya Pembelian (Rp)			816.194.027.00



---

Dengan inflasi 23 %, total biaya pembelian adalah = Rp.1.003.918.653,00

Biaya angkut dan pengiriman = Rp. 750.000,00

Jadi biaya yang dikeluarkan adalah = Rp. 1.985.134.203,00

Jadi Total Biaya Pembelian jika menggunakan system pembelian sesuai kebutuhan adalah = Rp.3.457.009.139,00

Biaya yang bisa dihemat bila menerapkan system stok adalah sebesar Rp.35.865.450,00 dengan resiko kerusakan material akibat penyimpanan terlalu lama digudang.

#### ■ Termin 4

✦ Persediaan Material menggunakan sistem stock

Penyusunan Persediaan material didasarkan pada sisa stok pada termin 3, sehingga didapatkan perincian sebagai berikut:

Jumlah material (pelat) =

Tebal 8 mm = 54180.44 kg

Tebal 9.5 mm = 87613.7 kg

Tebal 12 mm = 457827.4 kg

Total = 599621.54 kg

Biaya Penyimpanan = Rp.11.200.000,00

Inflasi = 20 %

Kebutuhan pelat = 100133.7 kg

Sisa stok = 499487.84 kg

Biaya angkut = Rp. 375.000,00





Total biaya dengan menggunakan sistem stok = Rp.715.477.900,00

➤ Persediaan Material menggunakan sistem pembelian bebas

Berdasarkan tabel kebutuhan material pada tabel 4.2 dapat disusun tabel persediaan material pada termin 2 sebagai berikut:

**Tabel 4.12** : Material 8 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 4

No	Jumlah Pesanan (kg)	Harga Pelat/kg (Rp)	Harga tiap Pengadaan (Rp)
1	2713	5858	15.892.754
2	2713	5858	15.892.754
3	2713	5858	15.892.754
Biaya Pembelian (Rp)			47.678.262,00

Dengan inflasi 23 %, total biaya pembelian adalah = 332.605,70

Biaya angkut dan pengiriman = 750.000,00

Jadi biaya yang dikeluarkan adalah =59.394.300,00

**Tabel 4.13:** Material 9.5 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 4

No	Jumlah Pesanan (kg)	Harga Pelat/kg (Rp)	Harga tiap Pengadaan (Rp)
1	9548.4	5858	55.934.527.2
2	9548.4	5858	55.934.527.2
3	9548.4	5858	55.934.527.2
Biaya Pembelian (Rp)			167.803.600,00

Dengan inflasi 23 %, total biaya pembelian adalah = Rp.978.632.881.5,00

Biaya angkut dan pengiriman = Rp. 750.000,00

Jadi biaya yang dikeluarkan adalah = Rp.207.148.450,00



Tabel 4.14 : Material 12 mm dengan sistem pembelian bebas pada termin 4

No	Jumlah Pesanan (kg)	Harga Pelat/kg (Rp)	Harga tiap Pengadaan (Rp)
1	21116.5	5858	123.700.457
2	21116.5	5858	123.700.457
3	21116.5	5858	123.700.457
Biaya Pembelian (Rp)			371.101.400,00

Dengan inflasi 23 %, total biaya pembelian adalah = Rp.1.003.918.653,00

Biaya angkut dan pengiriman = Rp. 750.000,00

Jadi biaya yang dikeluarkan adalah = Rp.494.314.900,00

Jadi Total Biaya Pembelian jika menggunakan system pembelian sesuai kebutuhan adalah = Rp. 760.857.700,00

Sedangkan biaya yang bisa dihemat bila menerapkan system stok adalah sebesar Rp.45.379.800,00 dengan resiko kerusakan material akibat penyimpanan terlalu lama digudang.

Dari keseluruhan proses persediaan material diatas, dapat dikatakan bahwa dengan menerapkan sistem pembelian bebas dapat dihemat modal/ biaya awal sebesar Rp. 9.553.999.000,00. Untuk menghemat biaya awal yang telah terpakai untuk membeli material dengan sistem stok diawal produksi, maka pada termin-termin berikutnya digunakan persediaan sistem stok dengan menghemat biaya pembelian sebesar Rp. 139.917.900,00 dengan resiko kerusakan material akibat penyimpanan digudang.

Dari hasil perhitungan diatas, dapat dikatakan bahwa secara ekonomis persediaan material dengan sistem pembelian bebas sesuai kebutuhan lebih memberikan keuntungan dibandingkan persediaan material dengan sistem *stock*,



---

sebab dapat menghemat biaya awal. Sistem persediaan material sesuai kebutuhan dapat diterapkan dengan syarat biaya penyimpanan material harus lebih besar daripada pembelian, serta didukung oleh kondisi ekonomi (inflasi) yang stabil.

#### **4.3 Keuntungan Persediaan Material Dengan Pembelian Bebas Dibandingkan Sistem Stock**

Setelah dilakukan analisa secara kualitatif dan kuantitatif terhadap persediaan material sistem stok dan sistem pembelian bebas sesuai kebutuhan, dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem kedua memberikan banyak keuntungan, baik secara finansial maupun teknis dan prosedur pelaksanaan. Untuk lebih jelasnya, uraian yang dapat disimpulkan dari analisa diatas adalah sebagai berikut:

✓ Persediaan material dengan sistem Stok

1. Dengan sistem ini, pesanan material dilakukan jika persediaan mencapai titik pemesanan (*reorder point*), atau jika waktu pemesanan telah tiba.
2. Persediaan material dengan sistem stok dipakai untuk memenuhi kebutuhan material yang tidak saling berkaitan satu sama lain. Jadi kebutuhan suatu item tidak tergantung pada kebutuhan item lainnya.
3. Dalam memperhitungkan *lot size* (jumlah yang harus dipesan) dilakukan per item, dimana perhitungan ini didasarkan pada peramalan kebutuhan selama perancangan. Jadi selalu diadakan persediaan pengaman (*safety stock*) untuk mengantisipasi kesalahan peramalan.
4. Perhitungan besar pesanan (*order size*) didasarkan atas pendekatan matematis dengan beberapa asumsi, dan perhitungan tersebut dapat





---

dilakukan jika biaya penyimpanan, biaya pemesanan, biaya per unit, biaya pengangkutan dan biaya kebutuhan per tahun diketahui.

5. Kebutuhan material diasumsikan bersifat kontinu dan perubahan ukuran lot tidak terlampau drastis. Perhatian utama ditujukan pada besarnya ukuran lot tersebut.
  6. Untuk wilayah Indonesia yang terdiri dari kepulauan yang sulit dijangkau kendaraan, sistem persediaan ini dapat menguntungkan untuk mengurangi lamanya *lead time*. Karena hanya dilakukannya satu kali pemesanan, pembelian, dan pengiriman material untuk suatu periode.
- ✓ Persediaan material dengan sistem pembelian bebas sesuai kebutuhan
1. Perencanaan untuk menentukan kebutuhan bersih (*net requirement*) material dilakukan berulang-ulang sesuai dengan MPS (*Master Production Schedule*) atau tergantung dari keadaan persediaan digudang.
  2. Persediaan material dengan sistem ini dipakai untuk memenuhi kebutuhan material yang saling berkaitan satu sama lain. Jadi kebutuhan suatu item tergantung pada kebutuhan item lainnya. Biasanya kebutuhan material pelat tergantung/ berkaitan dengan kebutuhan bahan pelengkap (secara horisontal) atau dengan proses perakitan bahan (secara vertikal).
  3. Dalam memperhitungkan *lot size* (jumlah yang harus dipesan) dilakukan dengan mengalokasikan harga-harga persediaan yang ada (*on hand*), terhadap kebutuhan kotor (*gross requirement*) dan mengevaluasi kembali kevalidan dari waktu dan kedatangan pesanan yang sedang dilakukan. Besar dan alokasi safety stock masih perlu diselidiki.



4. Perhitungan besar pesanan (*order size*) didasarkan atas besar kebutuhan pada suatu periode perencanaan, disesuaikan dengan MPS , struktur produk dan status persediaan (*on hand* dan *on order inventory*).
5. Sistem persediaan ini bisa dipakai untuk situasi dimana kebutuhan diasumsikan bersifat *determinic*. Perhatian diutamakan pada besar ukuran lot dan waktu serta besar/jumlah kebutuhan yang harus dipenuhi dalam periode tersebut.
6. Kemudahan dan keuntungan besar yang diperoleh dari sistem ini terkadang terhalang oleh berbagai kendala, diantaranya adalah kondisi geografis Indonesia yang sulit dijangkau, sehingga proses produksi terhambat oleh waktu tunggu (*lead time*) yang lama akibat pembelian dan pengiriman material yang berulang-ulang dan lama.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Kawan, Dengarlah peringatan-NYA:

Tiada penyelamat yang lebih utama ketimbang pertobatan

Tiada ibadah yang utama sebagaimana ilmu

Tiada keberuntungan yang sangat bernilai seperti halnya kesabaran

Tiada perhiasan yang lebih indah daripada akal

Tiada cinta kasih yang melebihi sifat santun





---

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah melakukan pengamatan dan analisa tentang perbandingan metode persediaan material sistem stok dan sistem pembelian bebas sesuai kebutuhan, berdasarkan data dan informasi yang diperoleh di galangan PT Dok dan Perkapalan Surabaya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan dalam peramalan kebutuhan material adalah metode rata-rata bergerak, karena metode ini lebih akurat dan mendekati daripada metode yang lain, serta mudah pengoperasiannya dan dapat menampilkan keadaan paling nyata dari suatu perusahaan/ galangan dengan didasarkan pada fakta/data waktu-waktu yang lalu.
2. Pelaksanaan persediaan bahan baku dengan sistem stock dilakukan dengan menerapkan metode EOQ (*Economical Order Quantity*) yang merupakan suatu jumlah pembelian bahan yang akan dapat mencapai biaya persediaan yang paling minimal sehingga diharapkan dapat menekan biaya-biaya persediaan menjadi serendah-rendahnya.
3. Pelaksanaan persediaan bahan baku dengan sistem pembelian bebas sesuai kebutuhan, dilakukan dengan menerapkan metode MRP (*Material Requirements Planning*) yang akan menyusun perencanaan kebutuhan material sebagai dasar untuk melakukan pemesanan dan pembelian material, sehingga tidak terjadi kelebihan atau penumpukan material



digudang.

4. Perbandingan persediaan material sistem stock dan sistem pembelian bebas secara kualitatif (teknis dan prosedur):

- ✦ Sistem stock menguntungkan dalam proses pemesanan, pembelian dan pengiriman material.

- ✦ Sistem pembelian bebas menguntungkan dan memudahkan dalam proses penyimpanan, pemeliharaan material dan dalam pelaksanaan proses produksi, tidak memerlukan ruang penyimpanan yang lebar sehingga tidak memerlukan perawatan khusus, serta tidak memerlukan pekerjaan tambahan sebelum proses produksi berlangsung.

5. Perbandingan persediaan material sistem stock dan sistem pembelian bebas secara kuantitatif (ekonomis):

- ✦ Persediaan material menggunakan sistem pembelian bebas lebih menguntungkan daripada sistem stok. Sebab dengan penerapan metode MRP dapat menghemat biaya produksi awal sebesar lebih kurang Rp.9.414.081.100,00

## **5.2 Saran**

1. Mengingat besarnya manfaat penggunaan persediaan material sistem pembelian bebas dibandingkan sistem stock, galangan PT Dok Dan Perkapalan sebaiknya menerapkan persediaan material sistem MRP untuk semua bidang pekerjaan baik bangunan baru maupun reparasi.
2. Untuk galangan-galangan kapal dengan modal tidak terlalu besar,



- persediaan material sistem pembelian bebas sesuai pesanan lebih sesuai. Sebab tidak membutuhkan biaya awal yang terlalu besar untuk persediaan material yang akan distok digudang.
3. Untuk menerapkan persediaan sistem stok, sebuah galangan kapal harus menyediakan lahan yang luas, dan harus dilakukan pemeliharaan material yang disimpan digudang agar tidak terjadi kerusakan, hal ini dilakukan demi menjaga kualitas hasil produksi galangan.
  4. Data-data atau arsip-arsip tentang material mulai dari pemesanan sampai kedatangan dan pemakaiannya harus dijaga dan disimpan dengan baik, demi kemudahan penyusunan MPS sebagai dasar ketelitian penyusunan MRP.

Dari pembahasan dan pengerjaan Tugas Akhir tentang perbandingan sistem persediaan material ini, apabila masih dapat dilakukan beberapa pengembangan, maka diharapkan dapat diperluas penerapannya sesuai keperluan penelitian demi kemajuan ilmu pengetahuan.





# DAFTAR PUSTAKA

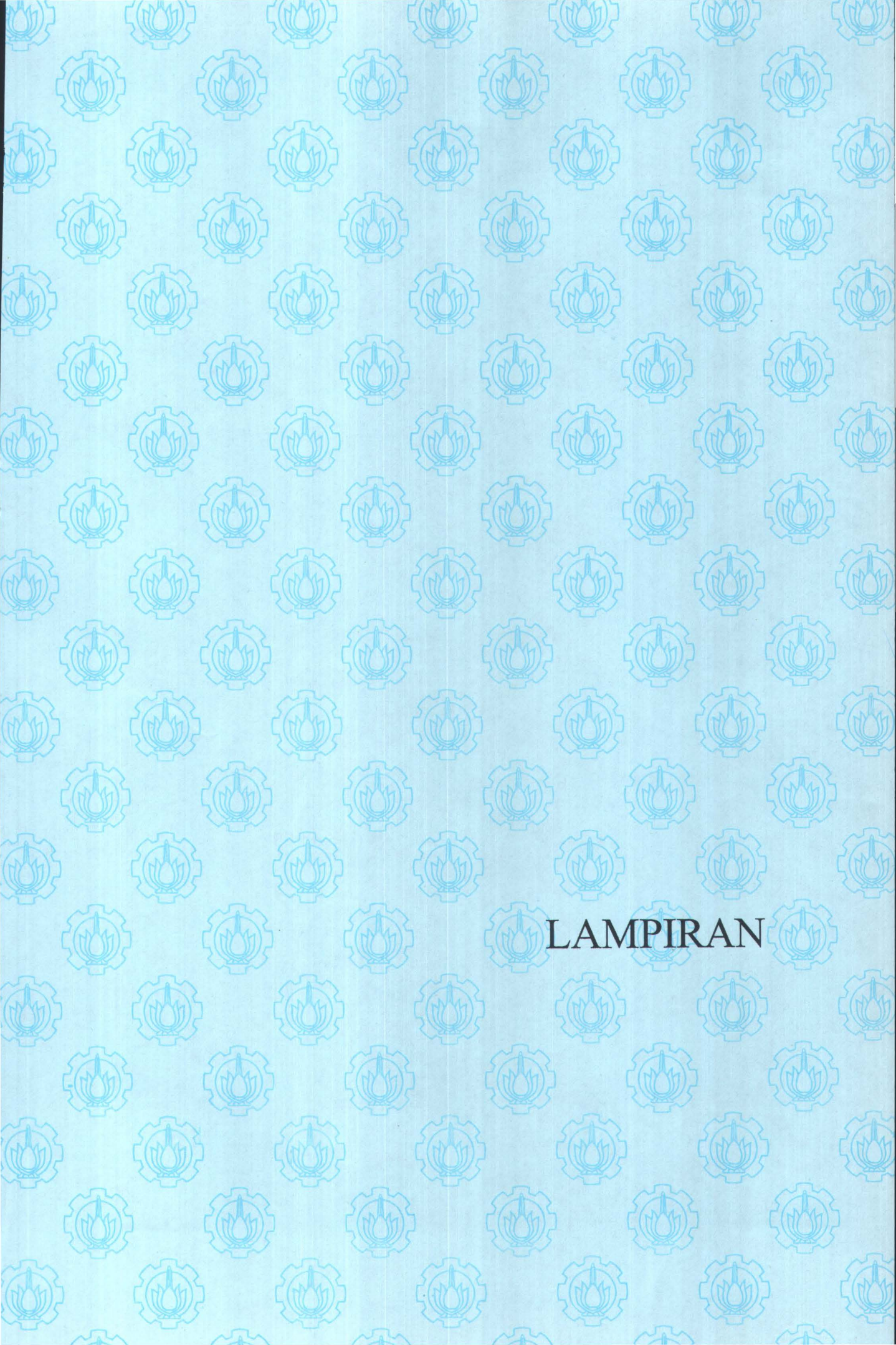


## DAFTAR PUSTAKA

1. Ahyari, Agus. (1986). *Manajemen Produksi Pengendalian Produksi* Buku I edisi ke empat, BPFE Yogyakarta.
2. Arnold, J.R. Tony. (1991). *Introduction to Materials Management*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
3. Gaspersz, Dr. Vincent. (1998). *Productin Planning And Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufakturing 21*. Jakarta : PT. Gramedia.
4. Harding, H.A. (1984). *Manajemen Produksi*. Balai Aksara, Jakarta
5. Krisbiantara, V.K. (1996). *Manajemen Inventory Dan Pengendalian Material Boiler dan Piping Serta Peralatan Pendukung Kerja*. Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
6. Kusworo, Hari. (1995). *Permodelan Sistem MRP Untuk Mendapatkan Parameter-Parameter Taktis Yang Meminimalkan Biaya Inventory*. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
7. Setiyani, Litta Amy. (1995). *Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Bakar Batu Bara dan Minyak Bakar di PT Semen Gresik*. Jurusan D-3 Statistik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

8. Siregar, Narumondang Bulan. (2004). Perencanaan Kebutuhan Material (Material Requirement Planning) Berdasarkan Sistem Industri Modern Dengan Pendekatan Sistem MRP II. Jurusan Akuntansi, Fakultas Ekonomi, Universitas Sumatera Utara
9. Tersine, Richard J. (1994). *Principles of Inventory and Material Management*. New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.,





LAMPIRAN

# **LAMPIRAN 1**

**PENGEBONAN MATERIAL DCB 300 FT (N.04586)**

**BLOCK 4**



BLOCK: 4

sampai dengan tgl:05-02-2005

[illegible]

SURABAYA: 05-02-2005  
MANAGER: LAMBUNG UTARA

( HARIYONO )



# **LAMPIRAN 2**

**LAPORAN PENGEBONAN MATERIAL**

**BARGE 300 FT (N.04587)**

# LAPORAN

NAMA PROYEK : BARGE 300 FT

NOMER ORDER : N.04587

LAMBUNG SELATAN

# PENGEBONAN MATERIAL

NAMA PROYEK : BARGE  
 NOMOR ORDER : N. 04587  
 BAGIAN : LAMBUANG SELATAN

NO	Tanggal	No. Bon	Jenis	Dimensi	Jml	Berat/kg	Ket
1	15/09/04	067 916 / DA	Plat	11 X 1000 X 2640	1	227.06	Braket
			Plat	11 X 720 X 1630	1	112.77	Braket
			Plat	11 X 1530 X 2560	1	222.22	Braket
2	15/09/04	067 917 / DA	Plat	10 X 1230 X 1400	1	107.00	Braket
			Plat	10 X 700 X 700	1	55.17	Braket
			Plat	11 X 500 X 1300	1	77.72	Braket
3	15/09/04	067 918 / DA	Plat	10 X 1040 X 2150	1	175.53	Bollard
			Plat	11 X 450 X 1500	1	56.29	Bollard
4	17/09/04	069 444 / DA	Plat	11 X 1525 X 2560	1	337.11	Braket
			Plat	11 X 750 X 1300	1	84.19	Braket
5	21/09/04	069 450 / DA	Plat	11 X 610 X 610	1	32.13	Braket
			Plat	11 X 600 X 1250	1	64.76	Braket
			Plat	11 X 1600 X 1700	1	224.87	Braket
			Plat	11 X 800 X 2200	1	221.06	Braket
6	21/09/04	069 449 / DA	Plat	11 X 1230 X 1230	1	106.52	Braket
			Plat	11 X 1030 X 2100	1	311.95	Braket
			Plat	10 X 1000 X 2000	1	324.99	Braket
			Plat	10 X 600 X 1000	1	79.13	Braket
7	21/09/04	068 901 / DA	Plat	11 X 620 X 2400	1	109.94	braket
			Plat	10 X 1450 X 1900	1	216.27	Braket
			Plat	11 X 670 X 2850	1	164.89	Braket
8	21/09/04	068 904 / DA	Plat	11 X 600 X 4200	1	217.60	Braket
			Plat	11 X 600 X 1000	1	51.81	Braket
			Plat	10 X 600 X 600	1	28.26	Braket
9	21/09/04	068 903 / DA	Plat	10 X 600 X 600	1	28.26	Bollard
			Plat	10 X 600 X 600	1	28.26	Bollard
			Plat	11 X 600 X 1200	1	56.52	Bollard
			Plat	11 X 600 X 2300	1	119.18	Bollard
10	21/09/04	068 902 / DA	Plat	11 X 600 X 1800	1	204.75	Bollard
			Plat	11 X 1200 X 3400	1	352.31	Bollard
			Plat	11 X 1000 X 1200	1	105.79	Bollard
11	27/09/04	068 915 / DA	Plat	12 X 720 X 1700	1	115.30	MANHOLE
			Plat	12 X 1350 X 3250	1	413.30	MANHOLE
			Plat	12 X 720 X 1650	1	111.91	MANHOLE
			Plat	12 X 1300 X 1600	1	195.94	MANHOLE
			Plat	12 X 720 X 900	1	61.04	MANHOLE
12	27/09/04	068 916 / DA	Plat	12 X 650 X 2250	1	100.00	MANHOLE
			Plat	12 X 1200 X 2400	1	200.00	MANHOLE
			Plat	12 X 600 X 1000	1	144.13	MANHOLE
			Plat	12 X 600 X 1050	1	93.23	MANHOLE
			Plat	12 X 1000 X 2500	1	353.25	MANHOLE
13	27/09/04	068 920 / DA	Plat	12 X 600 X 1800	1	144.13	MANHOLE
			Plat	12 X 700 X 1700	1	112.10	MANHOLE
			Plat	12 X 700 X 2500	1	164.85	MANHOLE

7498.03



			Plat	112 X 650 X 1300	2	208.18	MANHOLE
14	27/09/04	068 929 / DA	Plat	112 X 1560 X 1800	1	264.51	MANHOLE
			Plat	112 X 1570 X 650	1	96.13	MANHOLE
			Plat	112 X 650 X 850	1	52.05	MANHOLE
15	27/09/04	068 926 / DA	Plat	111 X 1250 X 1500	1	161.91	Braket
			Plat	111 X 850 X 6000	1	110.20	Braket
			Plat	111 X 800 X 1250	1	86.35	Braket
			Plat	111 X 800 X 800	1	50.24	Braket
16	27/09/04	068 927 / DA	Plat	111 X 1000 X 1250	1	59.00	Braket
			Plat	111 X 800 X 1000	1	52.30	Braket
			Plat	111 X 800 X 2000	1	145.07	Braket
			Plat	111 X 600 X 1000	1	55.20	Braket
17	27/09/04	068 925 / DA	Plat	110 X 500 X 2700	1	127.17	Braket
			Plat	110 X 700 X 2200	1	120.89	Braket
			Plat	110 X 600 X 500	1	28.26	Braket
			Plat	110 X 600 X 4350	1	204.89	Braket
			Plat	110 X 600 X 1250	1	58.88	Braket
18	27/09/04	068 924 / DA	Plat	110 X 300 X 800	1	50.24	Braket
			Plat	110 X 600 X 6000	1	282.60	Braket
			Plat	110 X 600 X 1000	1	51.70	Braket
			Plat	110 X 1000 X 1400	1	147.97	Braket
			Plat	110 X 600 X 1250	1	54.04	Braket
19	27/09/04	068 914 / DA	Plat	111 X 600 X 2100	1	154.15	Braket
			Plat	110 X 1000 X 1700	1	160.10	Braket
			Plat	110 X 650 X 3500	1	178.59	Braket
20	29/9/04	068 937 / DA	Plat	110 X 650 X 2200	3	336.77	Braket
			Plat	110 X 750 X 1000	1	58.88	Braket
			Plat	110 X 750 X 1900	1	111.88	Braket
			Plat	110 X 750 X 1300	1	76.54	Braket
21	29/9/04	068 936 / DA	Plat	111 X 620 X 1100	1	50.84	Braket
			Plat	110 X 620 X 1100	1	51.40	Braket
			Plat	111 X 600 X 2100	1	231.03	Braket
			Plat	110 X 1000 X 2100	1	200.00	Braket
			Plat	110 X 600 X 1100	1	50.10	Braket
22	29/9/04	068 935 / DA	Plat	112 X 1200 X 1050	1	200.12	Braket
			Plat	112 X 650 X 1050	1	115.29	Braket
			Plat	112 X 650 X 900	1	55.11	Braket
23	29/9/04	068 931 / DA	Plat	18 X 1800 X 12000	28	37.981.44	Side Board
24	4/10/04	068 939 / DA	Plat	110 X 800 X 800	1	50.24	Braket
			Plat	110 X 600 X 700	1	32.97	Braket
			Plat	110 X 750 X 750	1	44.16	Braket
			Plat	110 X 650 X 2250	1	111.81	Braket
			Plat	110 X 600 X 600	1	28.26	Braket
25	4/10/04	068 940 / DA	Plat	110 X 450 X 1550	1	54.75	Braket
			Plat	110 X 700 X 1000	1	70.54	Braket
			Plat	110 X 600 X 1100	1	57.92	Braket
			Plat	110 X 600 X 4500	1	317.90	Braket
			Plat	110 X 500 X 2500	1	160.44	Braket
26	4/10/04	068 941 / DA	Plat	110 X 750 X 5000	1	294.30	Braket
			Plat	110 X 650 X 850	1	43.37	Braket
			Plat	110 X 700 X 2150	1	118.14	Braket

442674



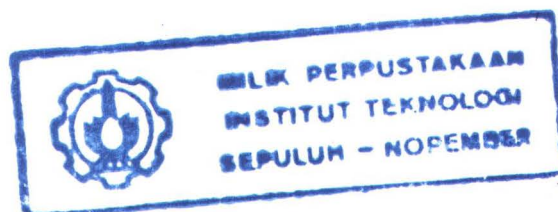
		Plat	10 X 630 X 650	1	42.04	Braket
		Plat	10 X 650 X 2800	1	186.83	Braket
4/10/04	068 942 / DA	Plat	10 X 650 X 1750	1	89.29	Braket
		Plat	10 X 700 X 1350	1	74.18	Braket
		Plat	10 X 750 X 750	1	44.16	Braket
		Plat	10 X 600 X 600	1	28.26	Braket
4/10/04	068 943 / DA	Plat	10 X 600 X 600	1	105.08	Braket
		Plat	12 X 600 X 1250	1	70.05	Braket
4/10/04	068 947 / DA	Plat	10 X 600 X 2000	1	253.13	Ladder
4/10/04	068 948 / DA	Plat	12 X 120 X 1200	10	278.04	MANHOLE
		Plat	12 X 70 X 1200	10	1,433.05	MANHOLE
4/10/04	068 950 / DA	Plat	10 X 1200 X 9000	1	647.80	Vit.Ladder
5/10/04	067 942 / DA	Plat	10 X 700 X 2700	1	146.37	Braket
		Plat	10 X 600 X 4100	1	193.11	Braket
		Plat	10 X 600 X 3800	1	178.98	Braket
		Plat	10 X 600 X 1800	1	84.78	Braket
5/10/04	067 941 / DA	Plat	10 X 700 X 1600	1	87.02	Braket
		Plat	10 X 650 X 2050	1	104.60	Braket
		Plat	10 X 650 X 1530	1	78.07	Braket
		Plat	10 X 650 X 1270	1	64.80	Braket
5/10/04	067 938 / DA	Plat	10 X 1450 X 2040	1	202.20	Braket
		Plat	11 X 650 X 800	1	66.88	Braket
		Plat	10 X 1050 X 2150	1	256.23	Braket
		Plat	10 X 1000 X 220	1	267.09	Braket
5/10/04	067 940 / DA	Plat	10 X 600 X 3600	1	226.08	braket
		Plat	10 X 600 X 1850	1	87.14	Braket
		Plat	10 X 800 X 830	1	52.12	Braket
		Plat	10 X 700 X 2350	1	129.13	Braket
11/10/04	065 823 / DA	Plat	10 X 600 X 1800	1	84.78	Braket
		Plat	10 X 850 X 2500	1	222.54	Braket
		Plat	10 X 650 X 2300	1	173.40	Braket
		Plat	10 X 750 X 2350	1	160.36	Braket
11/10/04	065 824 / DA	Plat	10 X 750 X 3150	1	185.16	Braket
		Plat	10 X 750 X 800	1	47.10	Braket
		Plat	10 X 750 X 1000	1	64.20	Braket
		Plat	10 X 2200 X 2300	1	397.21	Braket
11/10/04	065 825 / DA	Plat	10 X 700 X 2350	1	129.13	Braket
		Plat	10 X 700 X 2350	1	129.13	Braket
		Plat	11 X 1500 X 1530	1	198.17	Braket
		Plat	11 X 600 X 1100	1	56.99	Braket
11/10/04	065 826 / DA	Plat	11 X 1500 X 1530	1	198.17	Braket
		Plat	11 X 700 X 800	1	48.26	Braket
		Plat	11 X 600 X 1100	1	56.99	Braket
		Plat	10 X 700 X 6000	1	100.00	Braket
11/10/04	065 820 / DA	RB	RB 70 X 500	2	50.00	Towing Braket
11/10/04	065 825 / DA	Plat	11 X 750 X 1300	1	108.80	Braket
		Plat	10 X 600 X 1300	1	68.88	Braket
		Plat	11 X 1350 X 2440	1	264.44	Braket
		Plat	10 X 650 X 1350	1	66.88	Braket
11/10/04	065 828 / DA	Plat	10 X 600 X 3750	1	176.63	Braket
		Plat	10 X 1250 X 2050	1	201.16	Braket

9154, 92



			Piat	10 X 650 X 1400	1	71.44	Braket
			Piat	11 X 700 X 1850	1	111.82	braket
43	11/10/04	065 827 / DA	Piat	11 X 1850 X 2100	1	335.47	Braket
			Piat	11 X 600 X 3600	1	186.52	Braket
			Piat	11 X 600 X 2750	1	142.48	Braket
			Piat	10 X 1250 X 2050	1	201.16	Braket
44	12/10/04	065 825 / DA	U. Board	840 X 300 X 300 X 12000	20	17.202.20	Side Board
	15/10/04	065 842 / DA	Piat	11 X 200 X 1000	1	69.00	Braket
	15/10/04	065 842 / DA	Piat	10 X 200 X 2100	1	153.00	Braket
	15/10/04	065 842 / DA	Piat	10 X 300 X 1350	1	34.70	Braket
45	15/10/04	065 843 / DA	Piat	10 X 350 X 1050	1	71.20	Braket
	15/10/04	065 843 / DA	Piat	10 X 750 X 2350	1	136.30	Braket
	15/10/04	065 843 / DA	Piat	10 X 600 X 4200	1	197.80	Braket
46	16/10/04	049 54 / DA	Piat	12 X 1800 X 12000	1	2.034.72	Blok 4 C Bottom
	16/10/04	049 54 / DA	Piat	12 X 2430 X 12000	4	10.987.49	Blok 4 C Bottom
47	16/10/04	049 55 / DA	Piat	12 X 1800 X 12000	1	2.034.72	Blok 5 C Bottom
	16/10/04	049 55 / DA	Piat	12 X 2430 X 12000	4	10.987.49	Blok 5 C Bottom
48	16/10/04	049 56 / DA	Piat	12 X 1800 X 12000	1	2.034.72	Blok 6 C Bottom
	16/10/04	049 56 / DA	Piat	12 X 2430 X 12000	4	10.987.49	Blok 6 C Bottom
49	16/10/04	065 845 / DA	Piat	9.5 X 1740 X 12000	42	65.390.20	W/L
50	16/10/04	065 846 / DA	Piat	9.5 X 1740 X 12000	41	63.842.17	W/L
51	16/10/04	065 848 / DA	Piat	10 X 600 X 3750	1	176.60	Braket
	16/10/04	065 848 / DA	Piat	10 X 700 X 2300	1	137.30	Braket
	19/10/04	065 849 / DA	Piat	10 X 700 X 1350	1	74.10	Braket
	19/10/04	065 849 / DA	Piat	10 X 600 X 1100	1	51.80	Braket
	19/10/04	065 849 / DA	Piat	10 X 500 X 5200	1	204.10	Braket
52	19/10/04	040 268 / DA	Piat	10 X 650 X 1650	1	84.10	Braket
	19/10/04	040 268 / DA	Piat	10 X 750 X 800	1	47.10	Braket
	19/10/04	040 268 / DA	Piat	10 X 800 X 5100	1	320.20	Braket
	19/10/04	040 268 / DA	Piat	10 X 600 X 700	1	32.00	Braket
53	19/10/04	065 850 / DA	Piat	10 X 500 X 5000	1	231.50	Braket
	19/10/04	065 850 / DA	Piat	10 X 650 X 1250	1	68.80	Braket
	19/10/04	065 850 / DA	Piat	10 X 550 X 2050	1	104.50	Braket
	19/10/04	065 850 / DA	Piat	10 X 600 X 1700	1	80.00	Braket
	19/10/04	065 850 / DA	Piat	10 X 1300 X 2700	1	278.50	Braket
54	19/10/04	040 269 / DA	Piat	9.5 X 1740 X 12000	4	6.228.50	Web/Braket
	19/10/04	040 269 / DA	Piat	9.5 X 1600 X 12000	9	14.497.36	Web/BK T/L 150X90X9
55	20/10/04	019 05 / DA	Piat	12 X 2430 X 12000	2	5.493.74	Blok 4 P Bottom
56	20/10/04	019 03 / DA	Piat	12 X 1800 X 12000	1	2.034.72	Blok 3 C Bottom
	20/10/04	019 03 / DA	Piat	12 X 2430 X 12000	4	10.987.49	Blok 3 C Bottom
57	20/10/04	019 04 / DA	Piat	12 X 2430 X 12000	2	5.493.74	Blok 4 S Bottom
58	20/10/04	019 02 / DA	Piat	12 X 1800 X 12000	1	2.034.72	Blok 2 C Bottom
	20/10/04	019 02 / DA	Piat	12 X 2430 X 12000	4	10.987.49	Blok 2 C Bottom
59	21/10/04	019 10 / DA	Piat	12 X 2000 X 12000	1	2.260.80	Blok 5 P/S Bottom
60	21/10/04	019 09 / DA	Piat	12 X 2000 X 12000	1	2.260.80	Blok 4 P/S Bottom
61	21/10/04	019 08 / DA	Piat	12 X 2000 X 12000	1	2.260.80	Blok 3 P/S Bottom
62	21/10/04	019 07 / DA	Piat	12 X 2000 X 12000	1	2.260.80	Blok 2 P/S Bottom
63	21/10/04	019 12 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	28	6.112.40	Blok 4 PCS Bottom
64	21/10/04	019 13 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	28	6.112.40	Blok 3 PCS Bottom
65	21/10/04	019 11 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	28	6.112.40	Blok 5 PCS Bottom
66	22/10/04	019 18 / DA	Piat	12 X 2400 X 12000	2	5.425.92	Blok 6 P/S SS

236825,9





	22/10/04	019 16 / DA	Piat	12 X 2500 X 12000	2	5.652.00	Block 6 P/S SS
67	22/10/04	019 17 / DA	Piat	12 X 2400 X 12000	2	5.425.92	Block 5 P/S SS
	22/10/04	019 17 / DA	Piat	12 X 2500 X 12000	2	5.652.00	Block 5 P/S SS
68	22/10/04	019 16 / DA	Piat	12 X 2400 X 12000	2	5.425.92	Block 4 P/S SS
	22/10/04	019 16 / DA	Piat	12 X 2500 X 12000	2	5.652.00	Block 4 P/S SS
69	22/10/04	019 15 / DA	Piat	12 X 2400 X 12000	2	5.425.92	Block 3 P/S SS
	22/10/04	019 15 / DA	Piat	12 X 2500 X 12000	2	5.652.00	Block 3 P/S SS
70	22/10/04	019 14 / DA	Piat	12 X 2400 X 12000	2	5.425.92	Block 2 P/S SS
	22/10/04	019 14 / DA	Piat	12 X 2500 X 12000	2	5.652.00	Block 2 P/S SS
71	22/10/04	019 20 / DA	Piat	12 X 1100 X 2000	1	177.92	U / Bracket
				10 X 800 X 1750	1	170.00	U / Bracket
				11 X 800 X 1500	1	89.00	U / Bracket
				10 X 650 X 1530	1	78.07	U / Bracket
72	29/10/04	019 28 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	14	3056.2	Block 6 P/S SS
73	29/10/04	019 27 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	14	3056.2	Block 5 P/S SS
74	29/10/04	019 26 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	14	3056.2	Block 4 P/S SS
75	29/10/04	019 25 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	14	3056.2	Block 3 P/S SS
76	29/10/04	019 24 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	14	3056.2	Block 2 P/S SS
77	10/11/04	019 42 / DA	Piat	12 X 1200 X 12000	1	2.034.72	Block 7 FCC Bottom
	10/11/04	019 42 / DA	Piat	12 X 2100 X 12000	0	21.974.98	Block 7 FCC B II
	10/11/04	019 42 / DA	Piat	12 X 2000 X 12000	1	2.200.00	Block 7 FCC Bottom
78	11/11/04	019 44 / DA	Piat	12 X 1100 X 12000	20	31.142.02	WCC 5735
79	17/11/04	018 74 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	30	6.549.00	Block 4 P/S LB
80	17/11/04	018 78 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	27	5.694.10	Block 7 FCC Bottom
81	17/11/04	018 79 / DA	Piat	9.5 X 2000 X 7320	6	6.734.20	Block 4 TB P/S
	17/11/04	018 79 / DA	Piat	9.5 X 1524 X 7320	4	3.327.70	Block 4 TB P/S
82	17/11/04	018 76 / DA	Piat	12 X 2430 X 12000	4	10.987.49	Block 6 P/S SS
83	17/11/04	018 76 / DA	Piat	12 X 2000 X 12000	1	2.260.80	Block 6 P/S SS
84	17/11/04	018 77 / DA	Piat	12 X 2430 X 12000	4	10.987.49	Block 2 P/S RT 36297
85	17/11/04	018 72 / DA	Siku	9.5 X 75 X 120 X 12000	16	2.712.00	Block 5 P/S LB
86	17/11/04	018 73 / DA	Siku	9.5 X 75 X 120 X 12000	16	2.712.00	Block 4 P/S TB
87	17/11/04	019 34 / DA	Piat	9.5 X 2000 X 9700	2	2.911.40	Block 40 TB F/C
	17/11/04	019 34 / DA	Piat	9.5 X 1524 X 9700	1	1.109.20	Block 40 TB F/C
88	17/11/04	019 32 / DA	Piat	12 X 2100 X 12000	4	10.907.49	Block 5 P/S Bottom
89	17/11/04	019 33 / DA	Piat	9.5 X 2000 X 9700	2	2.911.40	Block 40 TB F/C
	17/11/04	019 33 / DA	Piat	9.5 X 1524 X 9700	1	1.109.20	Block 40 TB F/C
90	17/11/04	019 31 / DA	Piat	12 X 2430 X 12000	4	10.987.49	Block 3 P/S Bottom
91	26/11/04	040 05 / DA	Piat	12 X 2430 X 12000	8	21.974.98	Block 1 P/C/S Bottom
	26/11/04	040 05 / DA	Piat	12 X 1800 X 12000	1	2.034.72	Block 1 P/C/S Bottom
	26/11/04	040 05 / DA	Piat	12 X 2000 X 12000	1	2.260.80	Block 1 P/C/S Bottom
	26/11/04	040 05 / DA	Piat	12 X 1524 X 12000	2	3.445.46	Block 1 P/C/S Bottom
92	26/11/04	040 06 / DA	Piat	9.5 X 2000 X 12000	4	7.159.20	Block 2 LB P/S
	26/11/04	040 06 / DA	Piat	9.5 X 1524 X 12000	2	2.727.66	Block 2 LB P/S
93	26/11/04	040 07 / DA	Piat	9.5 X 2000 X 7320	4	4.367.11	Block 3 TB P/C F. 10
	26/11/04	040 07 / DA	Piat	9.5 X 1524 X 7320	2	1.693.87	Block 3 TB P/C F. 10
94	26/11/04	040 08 / DA	Piat	12 X 2100 X 12000	8	21.974.98	Block 4 DP P/C/S
	26/11/04	040 08 / DA	Piat	12 X 1500 X 12000	1	1.695.60	Block 4 DP P/C/S
	26/11/04	040 08 / DA	Piat	12 X 1000 X 12000	2	4.009.44	Block 4 DP P/C/S
95	26/11/04	040 09 / DA	Piat	9.5 X 2000 X 12000	4	7.159.20	Block 4 LB P/S
	26/11/04	040 09 / DA	Piat	9.5 X 1524 X 12000	2	2.727.66	Block 4 LB P/S
96	26/11/04	040 10 / DA	Piat	12 X 2430 X 12000	8	2.197.40	Block 5 DP P/C/S

274629.95



	26/11/04	040 10 / DA	Plat	12 X 1500 X 12000	1	1,695.60	Block 5 DP P/C/S
	26/11/04	040 10 / DA	Plat	12 X 1800 X 12000	2	4,069.44	Block 5 DP P/C/S
97	26/11/04	040 11 / DA	Plat	19.5 X 2000 X 12000	4	7,159.20	Block 5 LB P/S
	26/11/04	040 11 / DA	Plat	19.5 X 1524 X 12000	2	2,727.66	Block 5 LB P/S
98	26/11/04	040 12 / DA	Plat	19.5 X 2000 X 9760	2	2,911.40	Block 5 TB C
	26/11/04	040 12 / DA	Plat	19.5 X 1524 X 9760	1	1,109.25	Block 5 TB C
99	26/11/04	040 12 / DA	Plat	12 X 2400 X 12000	2	21,974.99	Block 6 DP P/C/S
	26/11/04	040 13 / DA	Plat	12 X 1500 X 12000	1	1,695.60	Block 6 DP P/C/S
	26/11/04	040 13 / DA	Plat	12 X 1800 X 12000	2	4,069.44	Block 6 DP P/C/S
100	26/11/04	040 14 / DA	Plat	19.5 X 2000 X 7320	4	4,367.11	Block 6 TB P/C/S
	26/11/04	040 14 / DA	Plat	19.5 X 1524 X 7320	2	1,663.87	Block 6 TB P/C/S
101	26/11/04	040 15 / DA	Plat	19.5 X 2000 X 12000	4	7,159.20	Block 6 LB P/S
	26/11/04	040 15 / DA	Plat	19.5 X 1524 X 12000	2	2,727.66	Block 6 LB P/S
102	30/11/04	040 25 / DA	Siku	110 X 90 X 150 X 12000	30	6,549.00	Block 5 PCS DP
103	30/11/04	040 24 / DA	Siku	110 X 90 X 150 X 12000	30	6,549.00	Block 4 DP PCS
104	30/11/04	040 23 / DA	Siku	110 X 90 X 150 X 12000	30	6,549.00	Block 3 DP PCS
105	30/11/04	040 22 / DA	Siku	110 X 90 X 150 X 12000	14	3,056.20	Block 2 TB PCS
106	30/11/04	040 20 / DA	Siku	110 X 75 X 130 X 12000	16	2,712.00	Block 3 LB P/S
107	30/11/04	040 19 / DA	Siku	110 X 75 X 130 X 12000	16	2,712.00	Block 2 LB P/S
108	30/11/04	040 18 / DA	Siku	110 X 90 X 150 X 12000	28	6,112.40	Block 2 BT PCS
109	30/11/04	040 17 / DA	Siku	110 X 90 X 150 X 12000	30	6,549.00	Block 2 DP PCS
110	30/11/04	040 16 / DA	Siku	110 X 90 X 150 X 12000	28	6,112.40	Block 1 BT PCS
111	30/11/04	040 23 / DA	Siku	110 X 90 X 150 X 12000	28	6,112.40	Block 6 BT PCS
112	30/11/04	040 31 / DA	Siku	110 X 90 X 150 X 12000	14	3,056.20	Block 6 TB PCS
113	30/11/04	040 30 / DA	Siku	110 X 75 X 130 X 12000	16	2,712.00	Block 6 LB P/S
114	30/11/04	040 28 / DA	Siku	110 X 90 X 150 X 12000	30	6,549.00	Block 6 DP PCS
115	30/11/04	040 27 / DA	Siku	110 X 90 X 150 X 12000	14	3,056.20	Block 5 TB PCS
116	1/12/04	040 36 / DA	H	18/12 X 200 X 200 X 12000	21	12,572.70	Block 6 PCS
	1/12/04	040 36 / DA	Siku	12 X 150 X 150 X 12000	20	9,825.00	Block 6 PCS
117	1/12/04	040 35 / DA	H	18/12 X 200 X 200 X 12000	18	10,776.60	Block 5 PCS
	1/12/04	040 35 / DA	Siku	12 X 150 X 150 X 12000	25	9,187.50	Block 5 PCS
118	1/12/04	040 34 / DA	H	18/12 X 200 X 200 X 12000	18	10,776.60	Block 4 PCS
	1/12/04	040 34 / DA	Siku	12 X 150 X 150 X 12000	25	9,187.50	Block 4 PCS
119	1/12/04	040 33 / DA	H	18/12 X 200 X 200 X 12000	18	10,776.60	Block 3 PCS
	1/12/04	040 33 / DA	Siku	12 X 150 X 150 X 12000	25	9,187.50	Block 3 PCS
120	1/12/04	040 32 / DA	H	18/12 X 200 X 200 X 12000	21	12,572.70	Block 2 PCS
	1/12/04	040 32 / DA	Siku	12 X 150 X 150 X 12000	30	9,825.00	Block 2 PCS
121	21/11/04	018 80 / DA	Plat	19.5 X 1740 X 12000	15	23,356.89	Web
122	9/12/04	040 49 / DA	Siku	110 X 75 X 130 X 12000	16	2,712.00	Block 7 LB P/S
123	9/12/04	009 51 / DA	Plat	19.5 X 2000 X 7320	4	4,367.11	Block 5 TB P/S
	9/12/04	009 51 / DA	Plat	19.5 X 1524 X 7320	2	1,663.87	Block 5 TB P/S
124	9/12/04	009 55 / DA	Plat	19.5 X 2000 X 12000	4	7,159.20	Block 2 LB P/S
	9/12/04	009 55 / DA	Plat	19.5 X 1524 X 12000	2	2,727.66	Block 2 LB P/S
125	9/12/04	009 54 / DA	Plat	19.5 X 2000 X 9760	2	2,911.41	Block 7 TB C
	9/12/04	009 54 / DA	Plat	19.5 X 1524 X 9760	1	1,109.25	Block 7 TB C
126	9/12/04	009 53 / DA	Plat	19.5 X 1524 X 9760	1	1,109.25	Block 3 TB C
	9/12/04	009 53 / DA	Plat	19.5 X 2000 X 9760	2	2,911.41	Block 3 TB C
127	9/12/04	009 52 / DA	Plat	19.5 X 2000 X 9760	2	2,911.41	Block 6 TB C
	9/12/04	009 52 / DA	Plat	19.5 X 1524 X 9760	1	1,109.25	Block 6 TB C
128	10/12/04	009 61 / DA	Plat	19.5 X 1524 X 12000	8	10,910.62	Block 7 LB P/S
129	10/12/04	009 60 / DA	Plat	19.5 X 2000 X 12000	3	5,369.40	Block 1 LB P/S



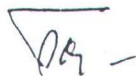
	10/12/04	009 60 / DA	Plat	9.5 X 1524 X 12000	2	2,727.66	Blok 1 LB P/S
130	10/12/04	009 59 / DA	Plat	9.5 X 2000 X 12000	2	3,579.60	Blok 8 LB P/S
	10/12/04	009 59 / DA	Plat	9.5 X 1524 X 12000	1	1,363.83	Blok 8 LB P/S
131	10/12/04	009 58 / DA	Plat	9.5 X 1524 X 12000	2	2,727.66	Blok 2 TB PCS
	10/12/04	009 58 / DA	Plat	9.5 X 2000 X 7320	4	4,367.11	Blok 2 TB PCS
	10/12/04	009 58 / DA	Plat	9.5 X 1524 X 9760	1	1,109.25	Blok 2 TB PCS
	10/12/04	009 58 / DA	Plat	9.5 X 2000 X 9760	2	2,911.40	Blok 2 TB PCS
132	10/12/04	009 66 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	15	3,274.50	Blok 3 TB PCS
133	10/12/04	009 63 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	1	218.30	Blok 2 TB
134	10/12/04	009 64 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	1	218.30	Blok 5 TB
135	10/12/04	009 65 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	1	218.30	Blok 6 TB
136	14/12/04	009 72 / DA	Plat	9.5 X 2000 X 7320	4	4,367.11	Blok 1 TB P/S
137	14/12/04	009 75 / DA	Siku	9 X 75 X 130 X 12000	6	12,204.00	Blok 8 LB P/S
138	14/12/04	009 71 / DA	Plat	12 X 2400 X 12000	1	2,712.96	Blok 1 SS P/S
	14/12/04	009 71 / DA	Plat	12 X 2500 X 12000	2	5,652.00	Blok 1 SS P/S
139	14/12/04	009 73 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	10	2,183.00	Blok 1 SS P/S
140	14/12/04	009 74 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	9	1,964.70	Blok 1 TB P/S
141	14/12/04	009 77 / DA	Plat	9.5 X 2000 X 7320	4	4,367.11	Blok 7 TB P/S
	14/12/04	009 77 / DA	Plat	9.5 X 1524 X 12000	1	1,363.83	Blok 7 TB P/S
142	14/12/04	009 78 / DA	Plat	12 X 2400 X 12000	4	10,867.48	Blok 1 DP
	14/12/04	009 78 / DA	Plat	12 X 1500 X 12000	1	1,695.60	Blok 1 DP
143	14/12/04	009 78 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	9	1,964.70	Blok 7 TB P/S
144	15/12/04	009 79 / DA	Plat	6 X 700 X 500	1	29.67	Pondasi Lampu
	15/12/04		Plat	6 X 700 X 500	1	16.49	Pondasi Lampu
145	15/12/04	009 80 / DA	Plat	10 X 430 X 2440	1	62.36	Vertikal Ledder
	15/12/04		Plat	10 X 400 X 4600	1	144.44	Vertikal Ledder
	15/12/04		Plat	10 X 480 X 440	1	16.58	Vertikal Ledder
146	20/12/04	009 92 / DA	Plat	9.5 X 1524 X 12000	7	9,546.79	Fender
147	22/12/04	009 97 / DA	Plat	12 X 2430 X 12000	8	21,974.98	Blok 7 P C S
	22/12/04	009 97 / DA	Plat	12 X 1500 X 12000	1	1,695.60	Blok 7 P C S
	22/12/04	009 97 / DA	Plat	12 X 1800 X 12000	2	4,069.44	Blok 7 P C S
148	22/12/04	009 93 / DA	Plat	12 X 2430 X 12000	1	10,937.49	Blok 1 DP P/S
			Plat	12 X 1500 X 12000	2	4,069.44	Blok 1 DP P/S
149	22/12/04	009 95 / DA	Plat	12 X 2430 X 12000	8	21,974.98	Blok 2 DP
			Plat	12 X 1500 X 12000	2	4,069.44	Blok 2 DP
			Plat	12 X 1500 X 12000	1	1,695.60	Blok 2 DP
150	22/12/04	009 94 / DA	Plat	12 X 2430 X 12000	8	21,974.98	Blok 3 DP
			Plat	12 X 1800 X 12000	2	4,069.44	Blok 3 DP
			Plat	12 X 1500 X 12000	1	1,695.60	Blok 3 DP
151	22/12/04	009 98 / DA	Siku	9 X 75 X 130 X 12000	12	2034	Blok 1 LB P/S
152	24/12/04	009 02 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	30	6549	Blok 7 DP P C S
153	24/12/04	009 10 / DA	Plat	12 X 2400 X 12000	1	2,712.96	Blok 8 SS P/S
			Plat	12 X 2500 X 12000	2	5,652.00	Blok 8 SS P/S
154	24/12/04	009 03 / DA	Plat	9.5 X 1524 X 9760	1	1,109.25	Blok 8 TB C
			Plat	9.5 X 2000 X 9760	2	2,911.41	Blok 8 TB C
155	24/12/04	009 08 / DA	Plat	9.5 X 1524 X 12000	2	2,727.66	Blok 8 TB P/S
			Plat	9.5 X 2000 X 12000	4	7,159.20	Blok 8 TB P/S
156	24/12/04	009 07 / DA	Plat	9.5 X 1524 X 9760	1	1,109.25	Blok 1 TB C
			Plat	9.5 X 2000 X 9760	2	2,911.41	Blok 1 TB C
157	24/12/04	009 06 / DA	Plat	12 X 2400 X 12000	2	5,425.92	Blok 7 SS P/S
			Plat	12 X 2500 X 12000	2	5,652.00	Blok 7 SS P/S



158	27/12/04	009 14 / DA	Plat	9.5 X 1524 X 12000	1	1,363.83	Blok 8 TB
159	27/12/04	009 13 / DA	Plat	9.5 X 1524 X 12000	1	1,363.83	Blok 7 TB
160	3/1/05	009 27	Siku	110 X 90 X 150 X 12000	12	2619.6	Blok 7 SS
161	3/1/05	009 18 / DA	Siku	110 X 90 X 150 X 12000	14	3056.2	Blok 8 TB
162	3/1/05	009 22 / DA	Plat	12 X 1500 X 12000	1	1,695.60	Blok 8 DP
			Plat	12 X 2430 X 12000	5	13,734.36	Blok 8 DP
163	3/1/05	009 21 / DA	Plat	12 X 1500 X 12000	1	1,695.60	Blok 1 BT P/S
164	3/1/05	009 20 / DA	Plat	12 X 1500 X 12000	1	1,695.60	U / Siku
165	4/1/05	009 23 / DA	Plat	12 X 1500 X 12000	5	8,054.10	U / Plat L 150X90X3.5
166	4/1/05	009 24 / DA	Siku	10 X 100 X 100 X 12000	88	16369	U / Side board
167	5/1/05	009 28 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	2	450.6	Blok 7 DP
168	5/1/05	009 29 / DA	Siku	10 X 90 X 150 X 12000	3	654.9	U / Blok 7 BT
169	10/1/05	009 31 / DA	Plat	9.5 X 1740 X 12000	1	1,557.13	U / Web
170	10/1/05	009 34 / DA	Plat	15 X 600 X 2000	1	141.30	U / Plat Mata Side board
171	11/1/05	009 35 / DA	Plat	9.5 X 1740 X 12000	2	3,114.25	U / Web
172	13/01/05	009 45 / DA	Ron Bar	50 X 6000	10 n	1000	U / Blok 8 Bilge
173	13/01/05	009 44 / DA	Ron Bar	50 X 6000	8 n	800	U / Blok 7 Bilge
174	13/01/05	009 43 / DA	Ron Bar	50 X 6000	8 n	800	U / Blok 6 Bilge
175	13/01/05	009 42 / DA	Ron Bar	50 X 6000	8 n	800	U / Blok 5 Bilge
176	13/01/05	009 41 / DA	Ron Bar	50 X 6000	8 n	800	U / Blok 4 Bilge
177	13/01/05	009 40 / DA	Ron Bar	50 X 6000	8 n	800	U / Blok 3 Bilge
178	13/01/05	009 39 / DA	Ron Bar	50 X 6000	8 n	800	U / Blok 2 Bilge
179	13/01/05	009 38 / DA	Ron Bar	50 X 6000	10	1000	U / Blok 1 Bilge
180	13/01/05	009 37 / DA	Plat	9.5 X 1800 X 12000	1	1,610.82	U / Braket
			Plat	9.5 X 1740 X 12000	3	4,671.36	U / Braket
181	17/01/05	009 47 / DA	Plat	9.5 X 1740 X 12000	4	6,228.50	U / Braket
182	18/01/05	009 49 / DA	Plat	9.5 X 1800 X 12000	1	1,610.82	U / Web
183	25/01/05	0689 54 / DA	Plat	9.5 X 1740 X 12000	2	3,114.25	U / Web
184	25/01/05	0689 53 / DA	Plat	9.5 X 1540 X 12000	3	4,134.44	U / Rul Mark
			Plat	9.5 X 1800 X 12000	1	1,610.82	U / Rul Mark
185	2/2/05	0689 67 / DA	Plat	12 X 1800 X 12000	1	2,034.72	U / Bilge Blok 1 P/S
186	2/2/05	0689 75 / DA	Plat	12 X 1800 X 12000	1	2,034.72	U / Blok 8 B3 P/S
187	2/2/05	0689 65 / DA	Plat	12 X 1800 X 12000	1	2,034.72	U / Blok 8 B3 P/C/S
			Plat	12 X 2430 X 12000	5	13,734.36	U / Blok 8 B3 P/C/S
188	2/2/05	0689 66 / DA	Plat	12 X 1800 X 12000	1	2,034.72	U / Bilge Blok 2 P/S
189	2/2/05	0689 69 / DA	Plat	12 X 1800 X 12000	1	2,034.72	U / Bilge Blok 3 P/S
190	2/2/05	0689 70 / DA	Plat	12 X 1800 X 12000	1	2,034.72	U / Bilge Blok 4 P/S
191	2/2/05	0689 72 / DA	Plat	12 X 1800 X 12000	1	2,034.72	U / Bilge Blok 6 P/S
192	2/2/05	0689 73 / DA	Plat	12 X 1800 X 12000	1	2,034.72	U / Bilge Blok 7 P/S
193	2/2/05	0689 74 / DA	Plat	12 X 1800 X 12000	1	2,034.72	U / Bilge Blok 8 P/S
194	2/2/05	0689 71 / DA	Plat	12 X 1800 X 12000	1	2,034.72	U / Bilge Blok 5 P/S
195	3/2/05	0689 76 / DA	Plat	9.5 X 1524 X 12000	1	1,363.83	U / Braket Blok 7
196	7/2/05	0689 86 / DA	H. Beam	6/12 X 200 X 200 X 12000	9	5229.2	U / Blok 1 P/C/S
197	7/2/05	0689 87 / DA	Siku	12 X 150 X 150 X 12000	19	4312.5	U / Blok 1 P/C/S
198	14/02/05	0689 91 / DA	Plat	12 X 2430 X 12000	1	2,746.97	U / Blok 8 DP
199	15/02/05	0689 94 / DA	H. Beam	6/12 X 200 X 200 X 12000	3	1755.1	U / Blok 8 C
200	15/02/05	0689 95 / DA	Siku	12 X 150 X 150 X 12000	3	2620	U / Blok 8 C
201	16/02/05	0689 96 / DA	H. Beam	6/12 X 200 X 200 X 12000	18	10770.6	U / Blok 7 P/C/S
202	16/02/05	0689 97 / DA	Siku	12 X 150 X 150 X 12000	39	12772.5	U / Blok 7 P/C/S
203	18/02/05	0689 98 / DA	Siku	12 X 150 X 150 X 12000	14	4585	U / Blok 1 P/C/S
204	21/02/05	049 78 / DA	Plat	9.5 X 1740 X 12000	1	1557.1	U / Braket

205	21/02/05	049 79 / DA	Piat	12 X 1800 X 12000	1	2034.7	U / Bilge Blok 7
206	22/02/05	049 80 / DA	Piat	12 X 1800 X 12000	6	8,138.88	U / Side board
207	22/02/05	049 81 / DA	Piat	19.5 X 1524 X 12000	2	2.727.66	U / Braket & Strander
208	22/02/05	049 82 / DA	Piat	12 X 1800 X 12000	1	2 034 72	U / Bilge Blok 8
209	25/02/05	068000 / DA	Piat	12.5 X 1524 X 12000	1	1 362 82	U / Braket
210	28/02/05	08001 / DA	Piat	10.5 X 1524 X 12000	1	1 262 82	U / Braket
					1000	1,360,210.52	

Gurabaya, 23 Februari 2005  
Manager Lambung Selatan



(Slamet Riyadi)

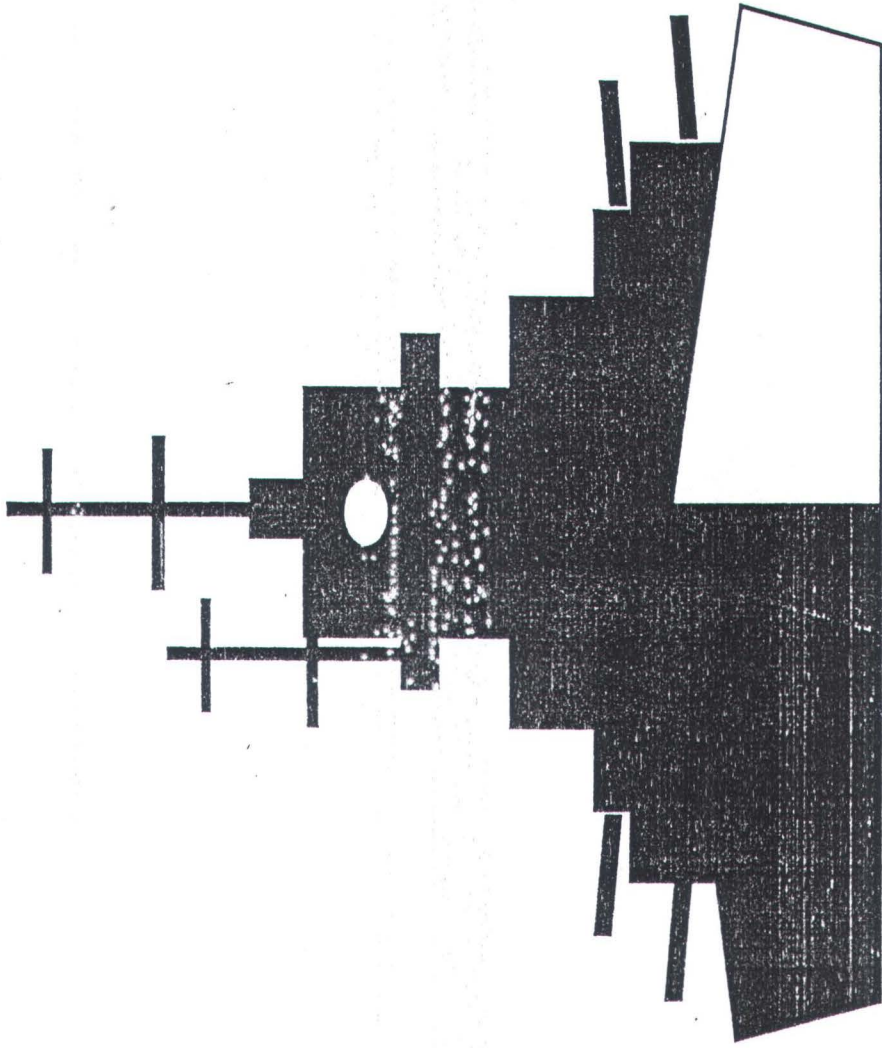
# **LAMPIRAN 3**

**JADWAL KEDATANGAN MATERIAL**

**PROYEK 2BH 300 FT DECK CARGO BARGE**

**(N.04586 / N.04587)**





*JADWAL KEDATANGAN MATERIAL  
PROYEK 2BH 300FT DECK CARGO BARGE  
( N. 04586 / 04587 )*

**JADWAL KEDATANGAN MATERIAL**  
**PROYEK 2BH 300FT DECK CARGO BARGE ( N. 04586/04587 )**

NO: 01

NO	UKURAN	KLAS	MRP		KONTRAK		KEDATANGAN			KETERANGAN
			LBR	BERAT	LBR	BERAT	TANGGAL	LBR	BERAT	NO.PO/ BA
1	12000x1800x8m/m	SS400	68	92.240,00	68	92.208,0	21/9/04	28	37.968,00	01792/D/4/04003626
							30/9/04	28	37.968,00	01792/D/4/04003720
							20/10/04	12	16.272,00	07189/D/4/04004115
								68	92.208,00	
2	7320x1500x9,5m/m 7320x1524x9,5m/m	SS400 SS400	36	29.478,00	36	29.952,0	29/10/04	28	23.296,00	01789/D/4/04004246
							06/01/05	8	6.656,00	01789/D/4/05000006
							06/01/05	7	5.824,00	00041/D/4/05000006
								43	35.776,00	
3	9760x1500x9,5m/m 9760x1524x9,5m/m	SS400 SS400	18	19.652,00	18	19.962,0	01/11/04	18	19.962,00	07189/D/4/04004365
							01/11/04	1	1.109,00	02035/D/4/04004366
							06/01/05	8	6.656,00	01789/D/4/05000006
							06/01/05	7	5.824,00	01789/D/4/05000005
								34	33.551,00	
4	12000x1500x9,5m/m 12000x1524x9,5m/m	SS400 SS400	94	126.180,00	94	128.216,00	29/10/04	44	60.016,00	07189/D/4/04004244
							01/11/04	6	8.184,00	07189/D/4/04004365
							01/11/04	2	2.728,00	02035/D/4/04004366
							01/11/04	44	60.016,00	07189/D/4/04004358
								96	130.944,00	
			216	267.550,00	216	270.338,00		241	292.479,00	

*Handwritten signature/initials*

JADWAL KEDATANGAN MATERIAL  
PROYEK 2BH 300FT DECK CARGO BARGE ( N. 04586/04587 )

PLAT

NO: 02

NO	UKURAN	KLAS	MRP		KONTRAK		KEDATANGAN			KETERANGAN
			LBR	BERAT	LBR	BERAT	TANGGAL	LBR	BERAT	NO.PO/ BA
5	12000x1740x9,5m/m	SS400	250	389.280,00	250	389.250,00	14/10/04	38	59.166,00	07189/D/4/04003989
							14/10/04	21	32.697,00	07189/D/4/04003989
							15/10/04	23	35.811,00	07191/D/4/04004000
							15/10/04	39	60.723,00	07189/D/4/04004002
							15/10/04	16	24.912,00	07189/D/4/04004001
							18/10/04	6	9.342,00	07189/D/4/04004077
							18/10/04	38	59.166,00	07189/D/4/04004081
							18/10/04	4	6.222,00	07189/D/4/04004073
							18/10/04	21	32.697,00	07189/D/4/04004074
							18/10/04	39	60.280,00	07189/D/4/04004076
							06/01/05	2	3.114,00	00041/D/5/05000004
								247	384.136,00	
6	12000x1800x9,5m/m	SS400	46	74.096,00	46	74.106,00	18/10/04	2	3.222,00	07189/D/4/04004081
							18/10/04	32	51.552,00	07189/D/4/04004075
							18/10/04	11	17.721,00	07189/D/4/04004078
								45	72.495,00	
7	7320x2000x9,5m/m	SS400	72	78.608,00	72	78.624,00	29/10/04	17	18.504,00	01789/D/4/04004245
							01/11/04	56	61.152,00	01789/D/4/04004353
								73	79.656,00	
8	9760x2000x9,5m/m	SS400	36	52.404,00	36	52.416,00	29/10/04	12	17.472,00	01789/D/4/04004245
							01/11/04	2	2.912,00	01789/D/4/04004367
							01/11/04	23	33.488,00	01789/D/4/04004359
								37	53.872,00	
			404	594.388,00	404	594.396,00		402	590.159,00	Bag. Phisik

24/25



PROYEK 2BH 300FT DECK CARGO BARGE ( N. 04586/04587 )

PLAT

NO. 03

NO	UKURAN	KLAS	MRP		KONTRAK		KEDATANGAN			KETERANGAN
			LBR	BERAT	LBR	BERAT	TANGGAL	LBR	BERAT	NO.PO/ BA
9	12000x2000x9,5m/m	SS400	28	50.114,00	28	50.120,00	20/10/04	26	46.540,00	07191/D/4/04003632
							20/10/04	2	3.580,00	02000/D/4/04004216
							29/10/04	10	17.900,00	02000/D/4/04004245
							01/11/04	16	28.640,00	02000/D/4/04004359
								54	96.660,00	
10	12000x1500x12m/m 12000x1524x12m/m	KI GR A	20	33.912,00	20	34.460,00	20/10/04	4	6.784,00	02000/D/4/04004216
							29/10/04	6	10.338,00	01789/D/4/04004246
							01/11/04	16	27.568,00	01789/D/4/04004365
								26	44.690,00	
11	12000x1800x12m/m	KI GR A	66	134.290,00	66	134.310,00	15/10/04	12	24.420,00	01789/D/4/04004000
							15/10/04	18	36.630,00	01789/D/4/04004001
							18/10/04	24	24.420,00	01789/D/4/04004072
							18/10/04	2	4.070,00	01789/D/4/04004080
							18/10/04	2	4.070,00	01789/D/4/04004077
							18/10/04	8	16.280,00	01789/D/4/04004078
							01/11/04	6	12.210,00	02035/D/4/04004360
								72	122.100,00	
12	12000x2000x12m/m						20/10/04	4	9.044,00	02000/D/4/04004217
							20/10/04	12	27.132,00	02000/D/4/04004216
								16	36.176,00	
			114	218.316,00	114	218.890,00		168	299.626,00	Bag. Fisik

24/205

**JADWAL KEDATANGAN MATERIAL**  
**PROYEK 2BH 300FT DECK CARGO BARGE ( N. 04586/04587 )**

PLAT

NO: 04

NO	UKURAN	KLAS	MRP		KONTRAK		KEDATANGAN			KETERANGAN
			LBR	BERAT	LBR	BERAT	TANGGAL	LBR	BERAT	N0.PO/ BA
13	12000x2400x12m/m	KI GR A	32	86.814,00	32	86.816,00	18/10/04	2	5.426,00	01789/D/4/04004072
							18/10/04	20	54.260,00	01789/D/4/04004079
							18/10/04	4	10.852,00	01789/D/4/04004080
							18/10/04	6	16.278,00	01789/D/4/04004077
							01/11/04	2	5.426,00	02035/D/4/04004360
								34	92.242,00	
14	12000x2430x12m/m	KI GR A	256	703.193,00	256	703.232,00	15/10/04	22	60.434,00	01789/D/4/04004003
							15/10/04	22	60.434,00	01789/D/4/04003997
							15/10/04	22	60.434,00	01789/D/4/04003999
							16/10/04	22	60.434,00	01789/D/4/04003995
							16/10/04	22	60.434,00	01789/D/4/04003996
							16/10/04	22	60.434,00	01789/D/4/04003994
							18/10/04	20	54.940,00	01789/D/4/04004073
							18/10/04	12	32.964,00	01789/D/4/04004082
							18/10/04	19	52.193,00	01789/D/4/04004083
							18/10/04	22	60.434,00	01789/D/4/04004071
							18/10/04	22	60.434,00	01789/D/4/04004069
							18/10/04	12	32.964,00	01789/D/4/04004070
							01/01/05	16	43.952,00	01789/D/4/05000003
								255	700.485,00	
15	12000x2500x12m/m	KI GR A	32	90.432,00	32	90.432,00	18/10/04	2	5.426,00	01789/D/4/04004072
							18/10/04	3	8.478,00	01789/D/4/04004079
							18/10/04	16	45.216,00	01789/D/4/04004080
							18/10/04	11	31.086,00	01789/D/4/04004077
							01/11/04	1	2.826,00	02035/D/4/04004360
								33	93.032,00	
TT . PLT			320	880.444,00	320	880.480,00		322,0	885.759,00	
			1054	1.960.698,00	1054	1.964.104,00		1.133,0	2.068.023,00	Bag. Fisik

2405  
2

**JADWAL KEDATANGAN MATERIAL**  
**PROYEK 2BH 300FT DECK CARGO BARGE ( N. 04586/04587 )**

profile

NO: 05

NO	UKURAN	KLAS	MRP		KONTRAK		KEDATANGAN			KETERANGAN
			Ljr	BERAT	Ljr	BERAT	TANGGAL	Ljr	BERAT	N0.PO/ BA
16	100x100x12000x10m/m	SS400	176	32.736,00	176	31.504,00	01/11/04	50	9.420,00	01791/04004324
							03/01/05	126	22.176,00	01791/04005147
								176	31.596,00	
17	130x75x12000x9m/m	SS400	256	43.406,00	256	41.287,68	22/10/04	234	37.739,52	01790/04004177
							01/11/04	22	3.548,16	01790/04004325
								256	41.287,68	
18	150x90x12000x10m/m	SS400	1266	276.494,00	1266	266.619,60	21/10/04	245	51.597,00	01790/04004156
							21/10/04	245	51.597,00	01790/04004155
							22/10/04	10	2.106,00	01790/04004177
							29/10/04	245	51.597,00	01790/04004271
							29/10/04	245	51.597,00	01790/04004270
							01/11/04	200	42.120,00	01790/04004329
							01/11/04	76	16.005,60	01790/04004325
								1522	307.907,28	
							19	150x150x12000x12m/m	SS400	632
21/9/04	20	6.560,00	01791/04003627							
21/9/04	148	48.544,00	01791/04003631							
01/11/04	36	11.808,00	01791/04004324							
01/11/04	140	45.920,00	01791/04004278							
01/11/04	140	45.920,00	01791/04004323							
	632	207.296,00								
TT.Fr			2330	559.678,00	2330	546.707,28		2586	588.086,96	b 205
TT. pl+fr			3384	2.520.376,00	3384	2.510.811,28		3719	2.656.109,96	



JADWAL KEDATANGAN MATERIAL  
PROYEK 2BH 300FT DECK CARGO BARGE ( N. 04586/04587 )

H - BEAM DAN ROUND BAR

NO: 06

NO	UKURAN	KLAS	MRP		KONTRAK		KEDATANGAN			KETERANGAN
			LJR	BERAT	LJR	BERAT	TANGGAL	LJR	BERAT	NO. PO/BA
20	H- BEAM 200x200x12000x8/12	SS400	312	186.324,00	312	186.838,00	21/9/04	81	48.519,00	07191/04003632
							21/9/04	81	48.519,00	07191/04003630
							21/9/04	81	48.519,00	07191/04003628
							21/9/04	69	41.331,00	07191/04003627
								312	186.886,00	
21	ROUND BAR O 50 x 12000 O 50 x 6000	SS400	72	14.400,00						
		SS400			144	14.400,00	14/10/04	144	14.400,00	01901/04004238
TT.HB+RB			384	14.400,00	456	201.288,00		456	201.288,00	
GRAND TT.			3760	2.534.776,00	3840	2.712.099,28		4175	2.857.397,96	

1245  
Bag. Phisik

Bag. Fisik

*Handwritten signature/initials*